DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA®

Nº 30
set. 83

GRÁTIS: placa para o CICLO-BUZZ!

- **GUERRA GALÁTICA** (efeitos sonoros de Ficção Científica)
- **VAGA-LUX** (vagalume eletrônico)
- **CICLO-BUZZ** (buzina de potência para bicicletas)
- **PROTE-PORTA** (alarma localizado)
- **WALK-OM 3**
- **ENTENDA o C.I. 741** (e suas aplicações)

MANAUS, SANTAREM, BOA VISTA, ALTAMI[illegible]CAPÁ, RIO BRANCO, PORTO [illegible] JIPARANÁ E VILHENA (VIA AÉREA): Cr$ 650,00

Cr$ 500,00

DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA

EXPEDIENTE

Editor e Diretor
BÁRTOLO FITTIPALDI
Produtor e Diretor Técnico
BÊDA MARQUES
Programação Visual
CARLOS MARQUES
Artes
JOSÉ A. SOUSA e WANSI
Capa: B. MARQUES e WANSI
Revisão de Textos
Elisabeth Vasques Barboza
Secretária Assistente
VERA LÚCIA DE FREITAS ANDRÉ
Colaboradores/Consultores
A. FANZERES e F. GIALLUISI
Composição de Textos
Vera Lúcia Rodrigues da Silva
Fotolitos
Fototraço e Procor Reproduções Ltda.
Departamento de Reembolso Postal
Pedro Fittipaldi – Fone: (011) 206.4351
Departamento de Assinaturas
Francisco Sanches – Fone: (011) 217.2257
Departamento Comercial
José Francisco A. de Oliveira – Fone: (011) 217.2257
Publicidade (Contatos)
Publi-Fitti – Fone: (011) 217-2257
Kaprom – Fone: (011) 223.2037
Impressão
Centrais Impressoras Brasileiras Ltda
Distribuição Nacional
Abril S/A – Cultural e Industrial
Distribuição em Portugal (Lisboa/Porto/Faro/Funchal) – Electroliber Ltda.
DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA®
Publicação Mensal
INPI N.º 005030
Reg. no DCDP sob n.º 2284-P.209/73

Rua Santa Virgínia 403 – Tatuapé
CEP 03084 – São Paulo – SP

NESTE NÚMERO

CONVERSA COM O HOBBYSTA

Neste *trigésimo* (olhem aí o terceiro aniversário de DCE "pintando"!) número da nossa revista, dedicada agora e sempre ao hobbysta de Eletrônica, o leitor assíduo, o colecionador, o assinante ou o companheiro "recém-chegado" à "turma", encontrarão a mesma linguagem simples, livre dos jargões do "tecniquês", trazendo ao fácil entendimento de todos, várias montagens interessantes, sempre voltadas diretamente para os interesses dos verdadeiros amantes da Eletrônica, daqueles que interpretam essa verdadeira "deusa" da tecnologia não como uma entidade mística, inatingível, mas como uma companheira do dia-a-dia, *principalmente* dos momentos de lazer...

Existem, é claro, muitos e muitos leitores que também apreciam os aspectos puramente técnicos e teóricos do assunto... Para esses mais exigentes, contudo, DCE já "apresentou" a sua "irmã mais nova" – BÊ-A-BÁ DA ELETRÔNICA – que todos podem encontrar na *mesma* banca onde adquirem os seus exemplares mensais de DCE (ou que pode ser assinada conjuntamente com DCE – ver encarte central...).

A leitura e o acompanhamento *conjunto* das duas publicações "irmãs" só traz vantagens para todos! Enquanto DCE aborda grande quantidade de montagens, sem aprofundamento teórico (para que o aspecto hobby e lazer possa ser enfatizado ao máximo), BÊ-A-BÁ mostra as bases teóricas (acompanhadas de experiências elucidativas e de montagens práticas também). Assim, as "irmãs" se complementam, uma à outra, e nada impede (muito pelo contrário: tudo recomenda...) que o leitor "transe" com as duas, simultaneamente! Podemos garantir que é um dos poucos casos bem sucedidos de "bigamia" (no bom sentido...)! O leitor, a DCE e a BÊ-A-BÁ, juntos, formam uma verdadeira "família" que tem tudo para, unida, atingir os melhores objetivos dentro da Eletrônica!

O EDITOR

EFEITOS SONOROS DE FICÇÃO CIENTÍFICA, GERADOS POR UM CIRCUITO INTEGRADO ESPECIAL, CAPAZ DE GERAR SONS COMPLEXOS (E TÃO "ESTRANHOS" QUANTO VOCÊ QUEIRA...), OS MESMOS UTILIZADOS NOS MODERNOS *FLIPERAMAS*! "RAIOS LASER", "DISPAROS DE ARMAS DE ENERGIA", "EXPLOSÕES ESPACIAIS" E OUTROS "BARULHOS INCREMENTADOS"...!

Seguramente, o "tipo de circuito que mais sucesso costuma fazer entre os leitores/hobbystas é o "gerador de efeitos sonoros"... No decorrer da "vida" de DCE, já foram publicados projetos desse tipo, todos eles muito bem aceitos pela turma... Um dos pontos que mais atrai o hobbysta nesse tipo de circuito, é a ampla possibilidade de "inventar" – usando o projeto original como base – novos sons, às vezes *completamente diferentes* daqueles gerados pelo circuito publicado...

Havia um "probleminha", contudo: para a geração de sons complexos, usando apenas componentes *discretos* e Integrados mais comuns, normalmente os circuitos exigiam uma quantidade meio alta de peças (quanto mais "complexo" o som a ser gerado, *mais* componentes eram necessários...).

Existe, entretanto, *um* Integrado *especificamente* criado pelos seus fabricantes para utilizações desse tipo! Trata-se do SN76477, cujo "nome de fábrica" é, justamente, GERADOR DE SONS COMPLEXOS! Isso quer dizer que os malucos que inventaram

esse Integrado, "modelaram" suas "tripas" e órgãos internos para – exatamente – criarem inúmeros *sons* especiais... Apenas para dar alguns exemplos, o SN76477 pode, com um mínimo de "apoio" externo, gerar sons de:

- Efeitos de ficção científica, sons espaciais, raios *laser*, etc (OS QUE VAMOS OBTER NA PRESENTE MONTAGEM...)
- Sons de tiros e explosões em diversas intensidades e "modelos"...
- Barulhos de motores (carro, moto, lancha, etc.) numa gama muito ampla de possibilidades...
- Sintetizador musical (a circuitagem externa, nesse caso, não é *muito* simples), servindo de "coração" a instrumentos eletrônicos *avançados*, dotados da possibilidade de gerar, além das notas básicas da melodia, modulações, ruídos, chiados e uma infinidade de outros efeitos apreciados pelos "curtidores" de música "avançada"...
- Reprodução eletrônica de muitos "ruídos" específicos (telefone, campainha, buzina, etc.).

Na verdade, através da correta utilização dos seus controles externos, o SN76477 pode gerar efeitos inacreditáveis! No atual projeto, descreveremos a configuração para utilizá-lo na produção de sons de "guerra espacial", disparo de "feixes de laser", "armas de raio" e outros sons freqüentemente ouvidos na trilha sonora de filmes de ficção científica ("Guerra nas Estrelas", "Galáctica", "Buck Rogers", etc...).

Em futuros exemplares da DCE, o hobbysta encontrará novas e sensacionais aplicações desse fantástico Integrado (basta ficar de "zóio" aceso e "napa cheirante"...), pois pretendemos mostrar vários projetos utilizando o GERADOR DE SONS COMPLEXOS contido no SN76477...

Como o SN76477 contém um pequeno pré-amplificador interno, capaz de entregar um sinal de saída com nível razoável, optamos, para a montagem básica, por usar apenas um par de transístores "comuns", excitados pela saída do Integrado, comandando um alto falante com volume suficiente para a audição em pequenos ambientes... Entretanto, nada impede que a saída do nosso GUERRA GALÁCTICA seja acoplada à entrada de um sistema de amplificação "pesado", podendo, portanto, ser usado em salões, "discoteques", teatros, etc. (serão dadas sugestões nesse sentido, mais adiante...).

Em tudo isso que falamos, só existe um pequeno "senão": o Integrado SN76477 pode não ser de aquisição muito fácil, longe dos grandes centros (São Paulo, Rio de Janeiro, e coisa...). Entretanto, acreditamos que a grande maioria dos hobbystas/leitores já deve ter tomado conhecimento da possibilidade de adquirir componentes específicos (ou conjuntos completos para montagens...), através do sistema, muito prático, de Reembolso Postal (ou outros semelhantes, de envio pelo Correio...). Acreditamos que DCE já atingiu um estágio de desenvolvimento em que, se *todos* os projetos apresentados *apenas* utilizarem componentes de

aquisição "nacional", a revista ficará restrita a projetos para *iniciantes e amadores ainda "verdes"* (que JAMAIS serão esquecidos nas nossas páginas, *juramos e prometemos...*). Todos os que nos acompanham desde o início, contudo, *sabem* que a "proposta" básica é ir incrementando – lenta, porém seguramente – a complexidade dos circuitos, projetos e montagens, para que *evoluamos juntos*, revista e leitores/hobbystas (e isso temos feito, nos últimos exemplares, como todos são testemunhas...).

Assim, todo aquele que residir em localidades onde seja muito difícil a aquisição de material mais "sofisticado", deve recorrer aos nossos vários e conceituados anunciantes, junto aos quais, seguramente, poderá obter tudo o que necessita, mesmo para montagens mais "avançadas"...

• • •

LISTA DE PEÇAS

- Um Circuito Integrado SN76477 (Gerador de Sons Complexos). Esse Integrado não admite equivalências, por tratar-se de um componente muito específico.
- Um transístor BC548 ou equivalente (pode ser usado outro, desde que NPN, para aplicações gerais).
- Um transístor BC558 ou equivalente (outro PNP, para uso geral, poderá substituir o sugerido).
- Um resistor de 3K9Ω x 1/4 de watt.
- Um resistor de 10KΩ x 1/4 de watt.
- Dois resistores de 100KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 120KΩ x 1/4 de watt.
- Um potenciômetro de 33KΩ, com o respectivo "knob" (botão).
- Um potenciômetro de 1M5Ω, também com "knob".
- Um capacitor (poliéster ou disco cerâmico), de .1µF.
- Um capacitor (poliéster ou policarbonato), de 1µF (embora a capacitância seja relativamente alta, *não pode* ser usado um eletrolítico).
- Um capacitor eletrolítico de 47µF x 16 volts.
- Um capacitor eletrolítico de 100µF x 16 volts.
- Um capacitor eletrolítico de 1.000µF x 16 volts.
- Um interruptor de pressão ("push-button") tipo Normalmente Aberto.
- Um interruptor simples (chave H-H ou "gangorra", mini).
- Um alto-falante com impedância de 8Ω (o tamanho não é crítico, embora falantes maiores costumem dar maior rendimento, para "audição direta").
- Uma bateria ("quadradinha") de 9 volts com o respectivo "clip", ou seis pilhas pequenas de 1,5 volts cada, com o respectivo suporte.
- Uma placa de Circuito Impresso com *lay-out* específico para a montagem (ver adiante).

- Uma caixa para abrigar a montagem. As dimensões dependerão, basicamente, do tamanho do alto-falante utilizado pelo hobbysta, entretanto, de uma maneira geral, um "container" medindo cerca de 12 x 8 x 5 cm. deverá servir, desde que o falante seja do tipo *mini.*

MATERIAIS DIVERSOS

- Fio fino e solda para as ligações.
- Cola de *epoxy* para fixar o alto-falante (no caso de ser um tipo *mini*).
- Parafusos e porcas para fixações diversas (chave interruptora, placa de Circuito Impresso, braçadeira de reter as pilhas ou bateria, etc.)

• • •

MONTAGEM

Para começar, vamos dar uma boa olhada nos componentes "difíceis", ou seja: naqueles que são "enjoados" quanto à sua própria ligação ao circuito... O desenho 1 mostra todos eles (que não podem, sob nenhuma hipótese, serem ligados indevidamente, pois nesse caso serão danificados...), em suas aparências, pinagens, símbolos esquemáticos, etc. O principal (e também o *mais caro,* pelo que "merece" ser tratado com a maior atenção e "delicadeza"...) é o SN76477, visto, na ilustração, à esquerda. É uma "centopéia" com mais "pernas" do que os outros Integrados normalmente utilizados nos projetos de DCE, já que tem 28 pinos (contra os 14 ou 16 dos outros mais "pernudos"...). Além de ter mais pernas, o espaçamento entre elas é diferente (estão mais perto umas das outras), impossibilitando a utilização de placas padronizadas de Circuito Impresso. Como sempre, a contagem dos pinos é feita, com a "taturana" vista por cima, no sentido anti-horário, começando da ponta da peça que contém uma marca (chanfro, ponto, etc.). Como as "pernas" estão muito perto umas das outras, é conveniente tomar cuidado quanto a "entortamentos" que poderão impossibilitar sua colocação no Circuito Impresso... Se for necessário, "penteie" as perninhas, de maneira que fiquem corretamente espaçadas (às vezes, ao adquirir uma peça desse tipo, os pinos estão tortos, pelo simples fato de serem muito frágeis e flexíveis...).

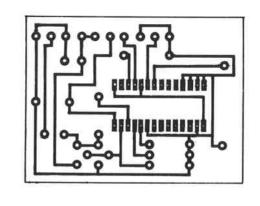
Ainda no desenho 1 (no centro), aparece a "cara" dos transístores, e os símbolos esquemáticos para os dois tipos utilizados... Notar que, embora um seja NPN e outro PNP, "do lado de fora" eles se parecem muito... Assim é importante observar-se o "código" inscrito sobre as peças (dependendo do tamanho das letrinhas e numerozinhos, você precisará de uma lente...), para que não ocorram trocas ou confusões...

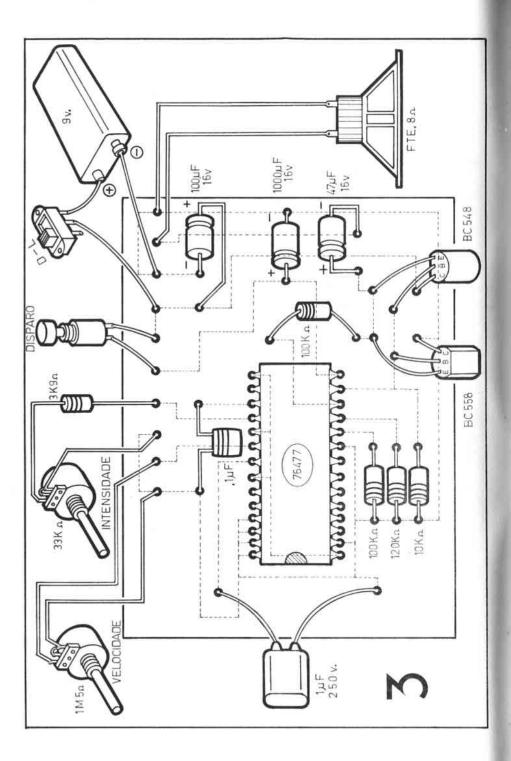
Os capacitores eletrolíticos também são mostrados, em suas aparências, polaridade de terminais e símbolo esquemático... Os dois "modelos de roupa" mais comuns são mostrados na ilustração (axial e radial)...

• • •

Devido ao uso de um Integrado "fora de padrão" (em termos de tamanho, número de pernas e espaçamento entre os pinos...), a única técnica realmente prática para a montagem é a de Circuito Impresso de *lay-out* específico... O desenho 2 mostra, em tamanho natural, o "desenho" das pistas e ilhas que pode, sem nenhuma dificuldade, ser reproduzido pelo hobbysta (com carbono), sobre a superfície cobreada de uma placa virgem de fenolite própria e, em seguida, após a traçagem com a tinta ácido-resistente, ser passado pela corrosão (com percloreto de ferro em solução, conforme já explicado em artigos anteriores...) e pelos demais processos de confecção da placa...

Um ponto que merece especial atenção, tanto durante a traçagem quanto durante a corrosão e posterior furação das ilhas, é a *grande proximidade* entre os pinos do Integrado... Se ocorrer (como é provável, em *lay-outs* desse tipo) a ligação indevida entre ilhas (pinos do Integrado), o "curto" indevido deverá ser desfeito, após a corrosão da placa, através da raspagem com uma ferramenta de ponta fina (uma tesoura, corretamente manipulada, deverá servir...) da superfície cobreada que – erroneamente – esteja colocando dois pontos na condição de "xipófagos"...

No desenho 3 é mostrado o "chapeado" da montagem, ilustrando o lado não cobreado da placa, já com todos os componentes inseridos e ligações feitas... O diagrama deverá ser seguido com o máximo de atenção, durante a inserção dos componentes e pontas dos fios, observando-se, principalmente, os seguintes pontos:

LADO COBREADO (NATURAL)

2

– Colocação do Integrado (atenção para a posição da "marca" e a numeração dos pinos).
– Posição dos dois transístores (cuidado para não invertê-los).
– Polarização dos capacitores eletrolíticos.
– Polaridade das pilhas ou bateria.

Embora, na ilustração, para facilitar a interpretação visual da turma, os componentes (menos o Integrado...) sejam mostrados "deitados", a montagem ficará muito mais "estética" se as "pernas" das peças forem mantidas as mais curtas possíveis (corpo dos componentes bem rente ao lado não cobreado da placa...). Todo cuidado também deve ser tomado, do lado das pistas cobreadas, para que gotas de solda não escorram, "curto-circuitando" ilhas ou pistas que não devam apresentar ligação elétrica entre si... Apenas corte o excesso dos terminais, após rigorosa conferência em todas as ligações. Para ajudar nessa verificação, o hobbysta poderá recorrer à "sombra" das pistas cobreadas, mostradas em forma de linhas tracejadas no desenho 3 (compare-as com o *lay-out* do desenho 2, não esquecendo que apresentam configuração invertida, como se fosse olhada num espelho, já que estão "do outro lado" da placa...).

• • •

O desenho 4 dá uma sugestão para o "acabamento externo" da GUERRA GALÁCTICA... Não é obrigatório que o hobbysta siga a sugestão à risca. O que achamos importante é que todos os controles estejam dispostos de forma bem prática (de preferência todos numa mesma face da caixa...), para que a operação da GUERRA não seja problemática.. A critério do hobbysta, contudo, e também dependendo do tamanho do alto-falante utilizado, a disposição externa geral da montagem poderá sofrer grandes modificações em relação à idéia mostrada na ilustração 4. Além disso, existe a possibilidade de usar-se potenciômetros de tipo deslizante, (ao invés dos rotativos sugeri-

dos e mostrados...), o que, inevitavelmente, implicará em modificações substanciais na "cara da coisa" (embora o funcionamento seja o mesmo...).

GUERREANDO...

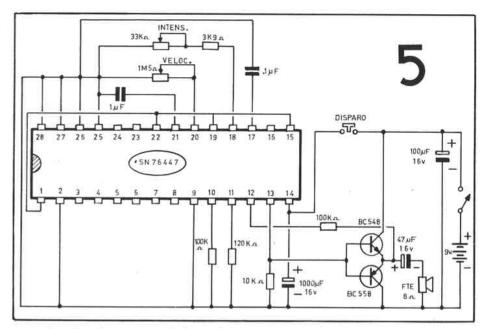
O GUERRA GALÁCTICA tem quatro controles: o primeiro deles é a chave H-H (ou "gangorra"), que serve para ligar ou desligar todo o circuito. Obviamente, quando não estiver sendo usado o circuito, esse interruptor deverá permanecer desligado, para economizar as pilhas ou bateria... Uma vez acionado (ligado) esse interruptor, o circuito estará pronto para gerar os sons espaciais...

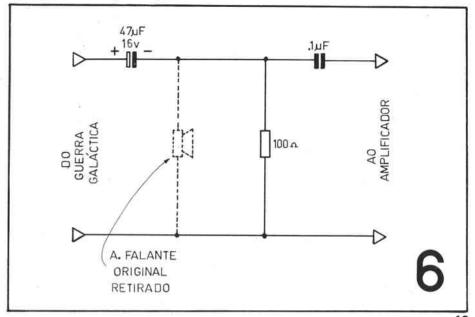
O botão do DISPARO deve ser pressionado para a geração dos sons... Dependendo da "sensibilidade" e do "touch" do operador, muitos efeitos interessantes podem ser conseguidos (independentemente dos outros controles...) apenas com um manejo sutil desse botão... Nada como treinar e experimentar, várias vezes, tentando "decorar" os resultados obtidos. Toques curtos e rápidos fazem com que o som se comporte de maneira *diferente* da conseguida com um toque prolongado... É questão de (com o devido respeito...) enfiar o dedo e ver (ou melhor: *ouvir*...) o que acontece...

Os potenciômetros de VELOCIDADE e INTENSIDADE servem para ajustar, dentro de uma faixa *muito* ampla, os "tipos" de sons... Basicamente, o de VELOCIDADE regula a "intermitência" das variações sonoras cíclicas (é difícil de explicar com palavras...), fazendo com que os sons dos "disparos de laser" fiquem mais ou menos "acelerados" em suas modulações... Já o potenciômetro de INTENSIDADE, proporciona variações na *própria* modulação (mais ou menos *profunda*...). Através da experimentação e da manipulação conjunta dos dois controles (além, é claro, do botão de DISPARO e da chave de LIGAR...), o hobbysta poderá encontrar sons realmente "realmente"... Um pouquinho de sensibilidade nos "tímpanos e nas orelhas" é necessário, pois qualquer pequena alteração no ajuste dos controles pode gerar modificações, às vezes aparentemente imprevistas, no efeito sonoro final! Com um pouco de prática, contudo, o hobbysta logo saberá "como" gerar determinado tipo de som, através da correta manipulação dos controles...

• • •

No desenho 5 está o "esquemão" do circuito... O hobbysta "tarimbado" notará que, graças a "tudo aquilo que está dentro" do Integrado, a circuitagem é muito simples (assim como o são e o serão os outros projetos possíveis de serem desenvolvidos "em cima" do SN76477...).

Durante as (inevitáveis) experimentações que todo leitor gosta de fazer, aconselhamos que não sejam "mexidos" os valores dos componentes "de baixo" (ligados aos pinos 1 a 14 do Integrado). Já os componentes "de cima" (ligados entre os pinos 15 a 28 do SN76477) *podem* ter seus valores de capacitância e resistência modificados (com moderação, sem exageros...), na

tentativa de obter sons ainda mais *estranhos* ("ao gosto do freguês...").

A intensidade (volume) final do som gerado pelo circuito do GUERRA GALÁCTICA, é, graças ao par complementar de transístores externos

(BC548-BC558), bem razoável (além de depender, em termos práticos, do rendimento e tamanho do próprio alto-falante que o hobbysta acoplar ao circuito...). Se, entretanto, o leitor pretender "mais", ou ainda, quiser ligar a saída do circuito a uma entrada de gravador, ou coisa assim, aconselhamos a utilização do acoplamento mostrado no desenho 6. Nesse caso, o alto-falante original do GUERRA... deverá ser retirado, anexando-se, contudo, um resistor de 100Ω e um capacitor de .1μF, que promoverão o "casamento" entre o circuito e o sistema de amplificação e gravação... Quem quiser ainda mais "sofisticação", poderá substituir o resistor fixo de 100Ω do desenho 6 por um potenciômetro (1KΩ a 10KΩ), através do qual poderá realizar um "pré-ajuste" do nível do sinal, *antes* de ser fornecido ao sistema de amplificação ou gravação ao qual o GUERRA GALÁCTICA seja acoplado...

Fiquem atentos pois, como já dissemos, o presente circuito "é apenas o começo", devendo, no futuro, aparecer outros "terríveis" geradores de SONS COMPLEXOS, baseados no SN76477 e em outros Integrados específicos, capazes de "façanhas" inacreditáveis...

(UM "VAGALUME" ELETRÔNICO AUTOMÁTICO – LIGA SOZINHO QUANDO COLOCADO EM AMBIENTE OBSCURECIDO – INTERESSANTE BRINQUEDO PARA CRIANÇAS E "MARMANJOS"...)

Muitos hobbystas "preocupados" com a possibilidade de DCE "sofisticar-se" em excesso (quanto à complexidade progressiva dos projetos...), nos escrevem, com freqüência, pedindo que jamais deixemos de publicar montagens simples, baratas e com reduzido número de componentes...

Podem ficar todos tranquilos que, mesmo com alguns projetos crescendo em complexidade (pois isso é inevitável, em face da própria evolução da revista, que deve acompanhar o desenvolvimento dos hobbystas, em grande parte adquirido "aqui" mesmo, na DCE...), nunca deixaremos de trazer também projetos no "estilo principiante", cujo "modelo", sabemos, foi um dos grandes responsáveis pelo crescente sucesso da nossa publicação entre os amantes da Eletrônica... As "tradicionais" montagens de circuitos simples, utilizando apenas um Integrado e poucos componentes, baseadas na "velha" Placa Padrão de Circuito Impresso, continuarão aparecendo, com a freqüência possível, nas páginas desse verdadeiro "manual do hobbysta" que é DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA...

Aqui está, para comprovar essa nossa intenção, um projeto *desse exato tipo*: o VAGALUX (vagalume eletrônico automático)! Baseado em apenas um Integrado da versátil "família" C.MOS, mais alguns poucos componentes de fácil aquisição, o hobbysta terá a oportunidade de construir um interessante brinquedo, válido para um presente aos pequenos (a criançada vai adorar...), porém, ao mesmo tempo, constituindo um surpreendente atrativo para muito "marmanjo", devido a uma especial característica: o circuito comanda simultaneamente dois LEDs (Diodos Emissores de Luz) verdes, de boa intensidade luminosa, em lampejos breves e fortes (parecidos com os emitidos pelos pirilampos "de verdade", nas noites quentes...), porém, *só atua* em ambientes escuros! Isso quer dizer que o VAGALUX é totalmente automático... Colocado, por exemplo, no quarto do "menorzinho" (ou "menorzinha"...) da família, durante o dia, face à luminosidade ambiente, o VAGALUX "dorme" (não funciona...). Chegando a noite, ele "acorda", e começa a *pirilampar*, sozinho, automaticamente! A sua sensibilidade à luz é tal que, o simples acendimento das luzes normais do quarto, fará com que ele "adormeça" novamente, parando de piscar... Apagando-se a luz, ele volta a lampejar seus "olhos verdes"... É uma idéia muito boa, inclusive, para o quarto de crianças que têm medo de dormir no escuro total (é muito comum isso, entre os pequenos...). Com um "vagaluminho" verde piscando constantemente lá num canto, a criança sente-se psicologicamente "reconfortada", como se tivesse a companhia de um "bichinho" de estimação que vela por ela, mesmo no escuro... Além disso (embora não sejamos especialistas no assunto...), parece-nos que o efeito levemente "hipnótico" das luzinhas verdes lampejando, regularmente, fará com que a criança adormeça logo...

A montagem é simples e barata, e qualquer principiante conseguirá levá-la a bom termo, sem a menor dificuldade, desde que siga com atenção às ilustrações e textos do presente artigo...

• • •

LISTA DE PEÇAS

- Um Circuito Integrado C.MOS 4001 (*não* admite equivalentes, não importando, contudo, se o código básico 4001 vier acrescido de letras como AE, BC, BCN, etc.).
- Um foto-transístor TIL78 (se não for encontrado especificamente *esse* componente, poderá ser tentada a utilização de *outros* foto-transístores, porém *pode* ocorrer diferença na disposição da pinagem e na aparência externa, caso em que sugerimos uma consulta imediata, ao balconista, no momento da compra, para evitar confusões posteriores...).
- Dois LEDs (Diodos Emissores de Luz), verdes, de alta intensidade, tipo SLR-55-MC ou equivalentes (na falta desses, poderão ser usados outros LEDs verdes, po-

rém o SLR-55-MC é o que apresenta melhor rendimento luminoso, entre os LEDs "baratos"...).

- Dois diodos 1N4148 ou equivalentes (também podem ser usados 1N914, 1N4001, etc.).
- Um resistor de 1KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 1MΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 2M2Ω x 1/4 de watt.
- Dois resistores de 10MΩ x 1/4 de watt.
- Um capacitor, de qualquer tipo, de .1μF (esse valor de capacitância também pode ser "chamado" de 100KpF ou 100nF).
- Uma bateria ("quadradinha") de 9 volts, com o respectivo "clip" (o hobbysta poderá economizar um pouco em "tutu", porém em detrimento da miniaturização, alimentando o circuito com 6 pilhas pequenas de 1,5 volts cada, acondicionadas no respectivo suporte...).
- Uma Placa Padrão de Circuito Impresso, do tipo destinado à inserção de apenas *um* Circuito Integrado. O leitor assíduo há de se lembrar do *lay-out* dessa plaquinha, que foi, inclusive, o BRINDE DE CAPA do Vol. 7 de DCE...
- Uma caixinha pequena para abrigar a montagem. Como é "tradicional" nos projetos mais simples de DCE, o hobbysta não terá a menor dificuldade em "embutir" o VAGALUX numa saboneteira plástica (custa muito barato, em casas de artigos domésticos...), medindo cerca de 9 x 6 x 4 cm.

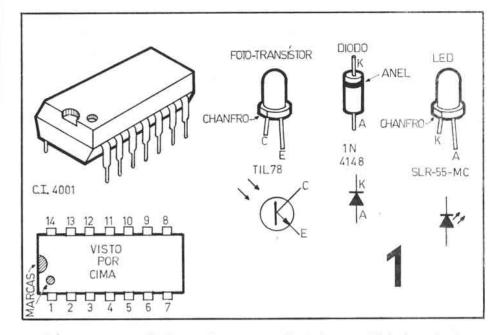
MATERIAIS DIVERSOS

- Fio fino e solda para as ligações.
- Adesivo de *epoxy* para fixação dos LEDs e do foto-transístor.
- Parafusos e porcas, na medida 3/32", para fixar a placa de Circuito Impresso ao fundo da caixa, e para prender a braçadeira de retenção das pilhas ou bateria.

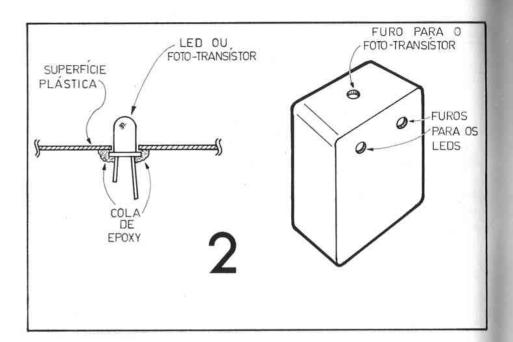
MONTAGEM

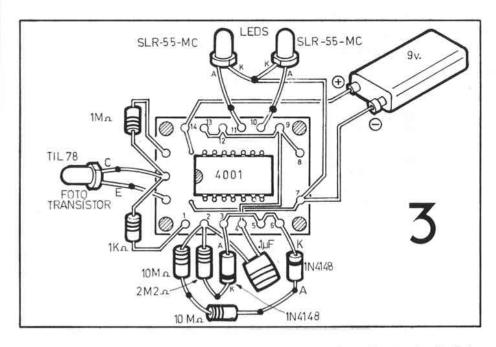
Como o VAGALUX é um projeto dedicado aos iniciantes, os "veteranos" que nos perdoem pelas "redundâncias", mas vamos detalhar todos os truques e "macetes" da boa montagem, um por um (como sempre falamos, apesar de parecerem instruções repetitivas para o leitor assíduo, não devemos nos esquecer de que *sempre* tem "gente nova" entrando na turma, e que merece essas explicações "tim-tim por tim-tim").

- A primeira providência é conhecer bem, externamente, os principais componentes da montagem. O desenho 1 mostra, em aparências, pinagens e símbolos, da esquerda para a direita, as seguintes peças:
- O Integrado, que apresenta 14 pernas, num pequeno corpo retangular pretinho (cerca de 19 x 6 mm., fora as pernas...). A identificação dos pinos é feita através de uma numeração ou contagem, que deve ser ini-

ciada, com a peça olhada por cima, a partir da extremidade que contém uma marca (geralmente um chanfro, um ponto em relevo ou depressão, ou ainda uma pinta colorida...). O sentido da contagem das pernas é *anti-horário* (contrário ao movimento dos ponteiros num relógio).

- O foto-transístor, "parece", externamente, com um LED comum, porém, tanto o seu símbolo quanto sua função (e o nome das suas pernas...), são diferentes. O terminal C (coletor) sai do componente, junto a um pequeno chanfro indicador (ver seta no desenho), além de ser, geralmente, o mais curto.
- O diodo apresenta um corpo bem pequeno e cilíndrico, com o terminal K (catodo) codificado por um anel ou cinta em cor contrastante junto à extremidade da qual sai esse terminal.
- O LED (de "cara" parecida com a do foto-transístor...), tem o seu terminal K identificado pelo chanfro (além de também ser mais curto do que a outra perna...). Embora, como dissemos, o LED seja *bem* parecido, "por fora", com o foto-transístor, você só terá problemas se sofrer de "daltonismo", pois os LEDs indicados na LISTA são *verdes*, enquanto que a "carapaça" do foto-transístor é incolor...

Todos os componentes mostrados no desenho 1 têm *posição* certa para serem ligados ao circuito. Qualquer inversão acarretará, além do não funcionamento do VAGALUX, provavelmente também a inutilização do com-

ponente erroneamente conetado... Assim, sempre que, durante a montagem, ocorrerem dúvidas, volte a consultar a ilustração 1, para lembrar e identificar as "patas" dos "bichinhos"...

Conhecidos os componentes principais (os demais componentes – resistores e capacitores – são *não polarizados*, podendo ser ligados "de qualquer lado"...), é conveniente preparar-se a caixa do VAGALUX. Para tanto, o hobbysta poderá basear-se na ilustração de abertura, bem como nas instruções "visuais" do desenho 2. Na tampa (ou painel) da caixa, devem ser feitos dois furos para a passagem das "cabeças" dos LEDs. Numa das laterais menores, um outro furo (central), deve ser feito, para a colocação do foto-transístor. O método prático de executar furações em caixas plásticas já foi detalhado nos "pré-históricos" Volumes 1 e 2 de DCE, e a "coisa" é muito fácil... Ainda no desenho 2 é mostrado, em corte, o método de fixação dos LEDs e do foto-transístor, que devem, simplesmente, ser encaixados nos furos e, em seguida, colados por dentro com um pouco de adesivo de *epoxy*... Há que se tomar cuidado para a cola de *epoxy* não recobrir as partes metálicas dos terminais, pois isso poderá impossibilitar boas soldagens quando das ligações ao circuito... Tanto os LEDs quanto o foto-transístor já podem ser fixados em seus lugares (suas posteriores conexões ao circuito deverão ser feitas "encompridando" seus terminais com pedaços de fio...).

A montagem propriamente está ilustrada no "chapeado" (desenho 3), que mostra a Placa Padrão pelo seu lado *não cobreado*, já com todos os componentes inseridos, terminais e fios devidamente ligados... *Pode* ocorrer da placa adquirida pelo hobbysta diferir ligeiramente da mostrada (ver Vol. 7 de DCE...), entretanto, todas as placas padronizadas desse tipo são "eletricamente equivalentes", constituindo suas pistas numa série de ligações simples entre as ilhas destinadas a receber os pinos do Integrado e um conjunto de furos/ilhas periféricos destinados às ligações dos componentes "externos" e fiação. Utilize ferro de soldar de baixa wattagem (máximo 30 watts), evitando aquecer demasiadamente os componentes (principalmente o Integrado, LEDs e diodos, além do foto-transístor...) durante as soldagens. Cuidado para que, no lado cobreado, não ocorram "corrimentos" de solda entre as ilhas e pistas, que possam ocasionar "curto-circuitos" danosos...

Alguns conselhos úteis:

- Marque, a lápis, sobre o lado não cobreado da placa (o mostrado no desenho 3) os números de 1 a 14, junto aos furos "periféricos". Essa numeração refere-se, diretamente, à pinagem do Integrado, e pode ser usada como "guia", para evitar erros ou inversões durante as ligações.
- Bastante atenção à posição do Integrado em relação aos furinhos centrais da placa. Notar que, com a placa na posição mostrada, a marca existente no corpo do Integrado deve ficar à esquerda...
- Cuidado também com a posição do foto-transístor, LEDs e diodos. Observe bem a inserção dos termi-

nais de cada uma dessas peças aos furos correspondentes, para que não ocorram inversões...
- Observar os diversos "jumpers" (pedaços simples de fio, interligando dois ou mais furos da placa). Se qualquer deles for "esquecido", o circuito não funcionará...
- Repare na polaridade da bateria ou pilhas. Se ela for invertida, o circuito não funcionará, e componentes delicados poderão "pifar"...

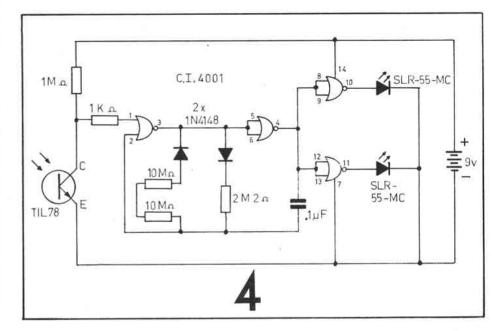
Ao final das ligações, confira tudo com cuidado, usando como "referência" durante essa verificação, os próprios números anotados a lápis sobre a placa, na identificação dos furos e conexões. Finalmente, instale o conjunto na caixinha (a qual, previamente, já estavam fixados os LEDs e o foto-transístor, que, como dissemos, devem ser conetados ao "coração" do circuito através de pequenos pedaços de fio...) e conete as pilhas ou bateria ao devido suporte ou "clip"...

• • •

VAGALUMANDO...

Com toda a certeza, ao terminar e "encaixar" a montagem, você estará em ambiente iluminado... Nesse caso, não se espante se os LEDs não piscarem... Eles *têm* que permanecer apagados, nesta circunstância... Desligue a luz do aposento (e feche a janela também, se a hora for diurna...), obscurecendo o ambiente... Imediatamente o VAGALUX deverá começar a "pirilampar", com ambos os LEDs emitindo "flashes" rápidos e ritmados. Ligue novamente a iluminação do local e, automaticamente, o VAGALUX "dormirá", parando as piscadas, e ficando os LEDs apagados, até que se repita a condição de escuridão, dentro da qual o circuito "acordará", outra vez a "vagalumear"...

• • •

No desenho 4 está o "esquema" do VAGALUX, em toda a sua simplicidade... A seguir, algumas considerações das quais podem depender o êxito ou não da montagem, bem como idéias sobre modificações e experiências que podem ser feitas no circuito básico:
- Se ocorrer dificuldade no "automatismo" do VAGALUX (dependendo das condições extremas de iluminação ou escuridão impostas ao ambiente dentro do qual deva funcionar...), experimente substituir o resistor de 1MΩ por um "trim-pot" (do mesmo valor). Com isso, o circuito poderá ter a sua sensibilidade ajustada, de maneira que o "liga-desliga" ocorra exatamente dentro dos níveis de iluminação (e escuridão) pretendidos...
- Devido ao seu sistema de "ligar/desligar" em função da iluminação ambiente, automaticamente, o circuito básico do VAGALUX não foi dotado de um interruptor geral. Entretanto, se o leitor quiser incluir esse controle, poderá fazê-lo, facilmente, intercalando uma chave H-H *mini* entre o *positivo* das pilhas ou bateria e o ponto 14 da placa.

- Mesmo sem o interruptor geral, o consumo do VAGALUX é modesto, devendo a fonte de alimentação (bateria) durar um bom tempo. As piscadas foram dimensionadas de maneira a consumir o mínimo de corrente *média* (os LEDs passam, na verdade, *muito* mais tempo apagados do que acesos, e como eles são os maiores responsáveis pelo consumo de corrente...).
- Se o hobbysta pretender modificar a velocidade ou duração das piscadas, poderá fazê-lo através da alteração do valor do capacitor de .1μF (não é aconselhável mexer-se nos valores dos outros componentes...). Capacitâncias maiores ocasionarão piscadas mais duradouras, porém mais "espaçadas". Valores menores farão com que o intervalo entre as "pirilampadas" diminua (piscará mais depressa), porém as próprias piscadas ficarão ainda mais breves...
- É essencial que o foto-transístor não possa receber, diretamente, a luz emitida pelos próprios LEDs do VAGALUX pois isso poderia gerar instabilidades no funcionamento. Assim, a colocação desses componentes em faces opostas ou divergentes da caixa, é recomendada (como o sugere a ilustração de abertura e o desenho 2.
- Eventualmente, o foto-transístor poderá ficar "embutido" dentro da caixa (e não com a "cabeça para fora", como sugerimos...). Nesse caso, o componente deverá estar posicionado bem em frente a um pequeno furo existente na superfície da caixa, destinado à penetração da luminosidade ambiente que comanda o automatismo do circuito. Com essa

disposição, a sensibilidade ficará mais "direcional" fazendo com que o VAGALUX funcione *apenas* com o furinho dirigido para uma área razoavelmente iluminada, e pare de funcionar apontando-se o furo para uma área sombreada, ou colocando-se a caixa sobre uma superfície qualquer, de maneira que o "furinho/sensor" fique para baixo...

(UMA BUZINA PARA BICICLETA *REALMENTE POTENTE* – QUASE O SOM DE UMA BUZINA DE AUTOMÓVEL – PORÉM DE CIRCUITO MUITO SIMPLES E DE MONTAGEM FACÍLIMA!)

Já foram publicadas várias buzinas "malucas" para automóvel, nos últimos Volumes de DCE, cada uma com um som diferente, bem ao gosto da moçada que gosta de incrementar os carros... Entretanto, muitos hobbystas escreveram, "puxando a nossa orelha", dizendo que, como não são todos os hobbystas que possuem automóvel (ou cujo papai tenha um carro...), devíamos também lembrar dos "pobres" que, quando muito, têm uma bicicleta (a última vez que publicamos um projeto para uso específico em bicicletas, foi no já distante Volume 17, o PISCA DE DIREÇÃO PARA BICICLETA COM ALIMENTAÇÃO PERMANENTE...).

O eterno problema com que se defronta o projetista ao "bolar" uma buzina desse tipo é representado pela "gangorra" entre tamanho e potência... Uma buzina para bicicleta terá que, forçosamente, ser alimentada a pilhas (de preferência pilhas *pequenas*, ou bateria de 9 volts, por razões de espaço...). Apesar dessa alimentação relativamente "fraca" (em termos de corrente...), o som deve ter potência suficiente para chamar a atenção, mesmo em vias ruidosas, caso contrário de nada adiantará usar uma buzina que apenas "geme"...

Outro probleminha bem "cri-cri" que aparece num projeto desse tipo, é que geralmente, para se conseguir uma

potência sonora relativamente "brava", as custas de um circuito simples e pequeno, quase que forçosamente seremos obrigados a "sugar" uma "baita" corrente momentânea das pilhas ou bateria (durante o toque da buzina, é claro...), o que faz com que a dita cuja "mie" muito rapidamente, tornando a coisa pouco econômica, em virtude das constantes substituições...

Depois de muito fuçar, tentando vários circuitos que conseguissem suplantar essas dificuldades todas, o nosso laboratório chegou a um "esquema" muito *simples* (apenas dois transístores de média potência, auxiliados por um transformador de saída *mini* e mais alguns componentes de uso corrente...), porém capaz de entregar uma potência surpreendente a um pequeno projetor de agudos (*tweeter*), e alimentado por uma única bateriazinha de 9 volts, que (outra surpresa...) conseguirá apresentar uma durabilidade *muito boa*...

Toda a buzina, incluindo o *tweeter*, o próprio circuito e a bateria, caberá, facilmente, num pequeno tubo de plástico ou metal (que poderá, inclusive, ser reaproveitado de velhas embalagens de desodorantes ou coisa assim...), simples de ser fixado (com uma braçadeira) ao guidão da bicicleta...

Embora a montagem esteja descrita no sistema de Circuito Impresso (para miniaturizar ainda mais a coisa...), nada impede que o hobbysta realize o circuito no "velho" método da barra de terminais... Entretanto, para facilitar a vida da turma, quem quiser construir a CICLO-BUZZ exatamente como é descrita no presente artigo, não terá a menor dificuldade pois o BRINDE DE CAPA deste mês é, justamente, uma plaquinha específica para a montagem... As peças, como já dissemos, são poucas, fáceis de encontrar e não muito caras (apenas o *tweeter* "foge" um pouco a isso, mas ainda assim, não deverá constituir problema insolúvel, sendo passível de várias adaptações...).

O som é direcional e bem forte (como deve ser o de toda buzina que se preze...) e alguns "truques" serão ensinados para que o hobbysta possa, realmente, obter o máximo (em termos de potência e de rendimento...), *mesmo* que seja obrigado a utilizar componentes ligeiramente diferentes dos recomendados na LISTA DE PEÇAS...

Mãos à obra, então, que a montagem da CICLO-BUZZ é uma autêntica "sopa", ao alcance mesmo do mais "verde" dos principiantes...

LISTA DE PEÇAS

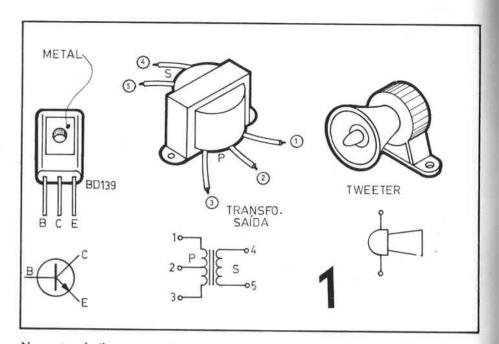
- Dois transístores BD139 ou equivalentes (também podem ser usados transístores de maior potência, como o TIP31 e outros, porém o BD139 apresenta ganho relativamente alto, mais próprio para a aplicação).
- Dois resistores de 1KΩ x 1/4 de watt.
- Dois capacitores (poliéster) de .47μF.
- Um capacitor (policarbonato) de 1μF, não polarizado (*)
- Um transformador de saída para transístores (com *primário* apresentando terminal central). No protótipo utilizamos o Yoshitani 5/16", porém outros também poderão ser utilizados, com algumas modificações no circuito, conforme explicado mais adiante).
- Uma bateria de 9 volts com o respectivo "clip". Também podem ser utilizadas 6 pilhas pequenas de 1,5 volts cada, no respectivo suporte, porém o tamanho da fonte ficará maior, dificultando a miniaturização geral da CICLO-BUZZ...).
- Um projetor de agudos (*Tweeter*) com impedância de 4Ω, boca redonda. No protótipo utilizamos um *tweeter* Marrion, para 20 watts, com diâmetro da boca de cerca de 7cm. Outros poderão ser utilizados (dando-se preferência a *tweeters* pequenos), com a eventual necessidade de algumas modificações no circuito.
- Uma placa de Circuito Impresso com *lay-out* específico para a montagem (VER TEXTO).
- Uma caixa tubular para abrigar o conjunto. Utilizamos, no protótipo uma embalagem de desodorante, de metal fino, aproximadamente cilíndrica e com dimensões compatíveis com as do *tweeter*.
- Um "push-button" (interruptor de pressão), tipo Normalmente Aberto.

MATERIAIS DIVERSOS

- Fio fino e solda para as ligações.
- Adesivo de *epoxy* para fixações diversas.
- Parafusos e porcas na medida 3/32" para fixações.
- Cabo paralelo fino, para a interligação do corpo da CICLO-BUZZ com o "push-button" de acionamento.

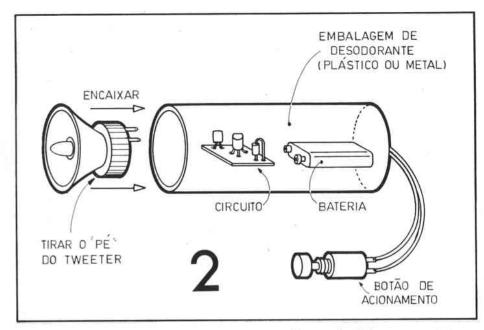
• • •

MONTAGEM

Antes de começar as ligações, é bom conhecer bem os componentes principais do circuito, todos eles mostrados no desenho 1. Da esquerda para a direita, vemos o transístor BD139, cuja "ordem das pernas" é B-C-E, com o componente observado pelo lado metalizado (com as pernas para baixo).

No centro da ilustração está o aspecto geral do transformador de saída para transístores. Para facilitar as coisas, os três terminais do *primário* (P) foram codificados com os números 1, 2 e 3 e os do *secundário* (S) com os números 4 e 5. Notar que, normalmente, esses números não vêm anotados no componente, sendo apenas uma codificação "nossa", para facilitar a identificação no momento da montagem... Finalmente, ainda no desenho 1, aparece o *tweeter*, que é um alto-falante especial, com alto rendimento nos sons *agudos*. O modelo recomendado é normalmente utilizado nos sistemas de som de automóveis, em forma de "corneta", redondinho e não muito grande. Os tipos retangulares não se prestam bem para a utilização na CICLO-BUZZ, devido ao seu tamanho e forma...

Notar que, embora a impedância do *secundário* (que vai ligado ao *tweeter*) do transformador sugerido seja de 8Ω, a LISTA DE PEÇAS recomenda um *tweeter* de 4Ω. Isto porque o principal requisito é *potência* e não *fidelidade* o som da CICLO-BUZZ tem que ser *forte*, não *bonito*...). Com o *tweeter* de 4Ω conseguimos maior potência, mesmo que em detrimento da "pureza", já que não têm a menor importância o som sair um pouco distorcido...

O desenho 2 (assim como a ilustração de abertura), dá uma boa idéia de como o conjunto formado pelo circuito propriamente, a bateria (ou pilhas) e o *tweeter* pode ser acondicionado na caixa tubular (tubo grande de desodorante, metálico...). Para que "as coisas" não fiquem balançando "lá dentro", convém, na instalação final, co-

lar-se a plaquinha com o circuito (ajudado pelo adesivo de *epoxy*) à parede interior do tubo. Não esquecer de isolar bem as partes metálicas do circuitinho, para que não façam contato direto com o interior do tubo, o que poderia ocasionar "curtos"... A bateria poderá ser presa com uma pequena braçadeira metálica (uma simples tira de lata), e parafusos/porcas... Um outro método de fixação (pouco ortodoxo, mas muito eficiente...) é encher-se todas as "sobras" interiores do tubo com pedaços de espuma de *nylon* (aquela mesma que a mamãe ou a esposa usam lá na cozinha, para lavar as panelas...). Isso, além de dar solidez ao conjunto, evitará que as peças fiquem "jogando" além de protegê-las contra choques mecânicos.

A fixação ideal para o tweeter (que deverá ter o seu "pé" serrado, já que essa "excrescência" apenas servirá para atrapalhar o encaixe...) é pelo sistema de pressão, envolvendo-o, se necessário, com uma cinta de borracha (pedaço de câmara de pneu), para que o encaixe fique firme. O sistema deve ser "bolado" de tal maneira que o *tweeter* possa, eventualmente, ser retirado, para que se possa trocar a bateria. Uma outra "saída" é cortar o fundo do tubo, instalando nessa abertura o *tweeter*, deixando então a *tampa* da embalagem "nos fundos" da CICLO-BUZZ, provendo o conjunto de uma "porta" para a troca da bateria, quando necessária...

As possibilidades do "container" são muitas, e o hobbysta inteligente não encontrará dificuldade em gerar soluções práticas e que proporcionem bom acabamento externo para a CICLO-BUZZ...

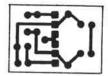
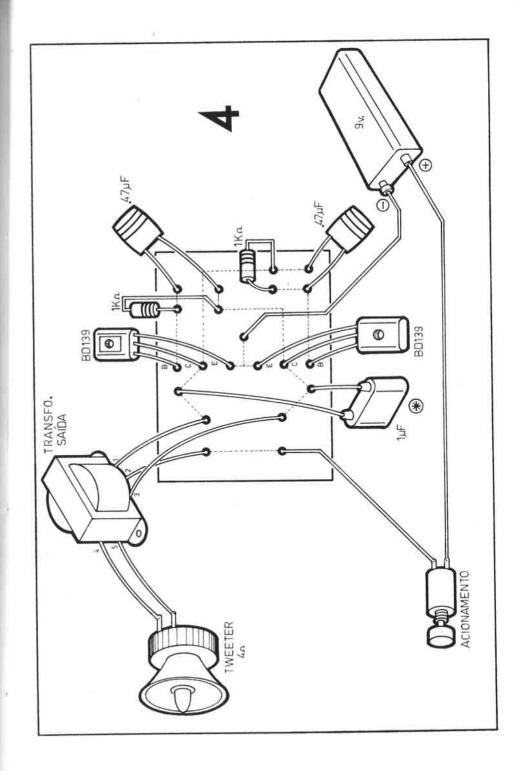
Fixada com fita adesiva à capa da presente edição de DCE, o hobbysta encontrará a plaquinha de Circuito Impresso específica para a montagem da CICLO-BUZZ, já pronta, com a corrosão efetuada... Para retirar o brinde sem danificar o papel da capa, talvez seja necessário aplicar-se um pouco de álcool na região (o álcool dissolve o adesivo, soltando a fita com facilidade, evaporando-se depois, sem deixar marcas na capa...). Destaque a fita da placa e limpe cuidadosamente o lado cobreado, retirando toda eventual camada de adesivo, com um algodão embebido em acetona...

Faça a furação das ilhas, usando um perfurador manual (aquele que parece um grampeador de papel) ou uma "Mini-Drill" (furadeira elétrica própria para placas de Circuito Impresso). Após a furação, uma última e definitiva limpeza deve ser feita, friccionando palha de aço fina ("Bom-Bril") sobre as pistas e ilhas, até que o cobre se apresente bem brilhante, indicando que eventuais oxidações danosas a uma boa soldagem tenham sido totalmente removidas (não toque mais as áreas cobreadas da placa com os dedos, após tal limpeza, pois o metal irá oxidar novamente, pela reação com os componentes químicos da sua transpiração...).

O desenho 3 mostra a plaquinha, pelo seu lado cobreado, em tamanho natural. O hobbysta deve "conferir" o *seu* brinde com o *lay-out* mostrado. Se houver algum defeito, não será difícil a sua correção (um pingo de solda, cuidadosamente colocado, poderá "recompor" uma pista rompida, ou uma raspagem com ferramenta de ponta afiada poderá eliminar uma ligação indevida, por falhas na corrosão...).

Preparada a placa (e também previamente "ajeitada" a caixa...), podemos passar à montagem propriamente, cujo "chapeado" é visto, em detalhes, no desenho 4, que mostra a placa pelo seu lado não cobreado, com todos os componentes e ligações devidamente

LADO COBREADO

3

(NATURAL)

posicionados. Como sempre, recomendamos grande atenção na inserção dos transístores (se tiver dúvidas, volte a consultar o desenho 1), e também do transformador. A polaridade da bateria também é importante, pois os transístores poderão danificar-se no caso de uma inversão. Procure colocar todos os componentes "em pé" (terminais bem "encurtados", para que o conjunto fique bem compacto. Evite também fiações "externas" à placa muito longas, que dificultariam o "embutimento" do conjunto dentro do tubo. O único fio que deve ter comprimento razoável (30 ou 40 cm.) deve ser o cabo paralelo fino que conduz ao botão de acionamento, por razões óbvias (o botão deverá ficar junto à manopla do guidão, ao alcance dos dedos do "bicicleteiro", enquanto que a localização mais "estética" para o corpo da buzina é no *centro* do "guidão"...).

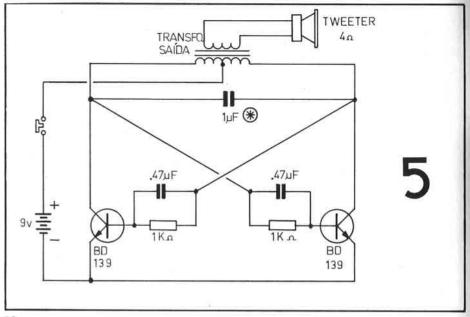
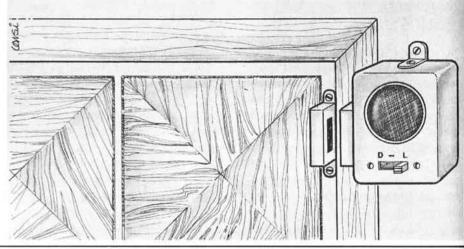
Tudo ligado e soldado, faça um rápido teste, pressionando o botão e verificando o som emitido (que deve ser bem forte, além de "direcional", melhor ouvido bem na região frontal ao *tweeter*...). Só então corte os excessos dos terminais (pelo lado cobreado da placa) e faça a instalação do conjunto no interior do tubo.

• • •

O CIRCUITO – AS MODIFICAÇÕES

O diagrama esquemático do circuito está no desenho 5. O componente marcado com um asterisco (capacitor de 1μF) é o "responsável" final pelo desempenho da CICLO-BUZZ, tanto no que se refere ao volume sonoro, quanto no que diz respeito ao "timbre" (freqüência) do som. Se, eventualmente, o hobbysta utilizar um transformador e/ou um *tweeter diferentes* dos sugeridos na LISTA DE PEÇAS, *pode* ocorrer queda no rendimento sonoro, ou alterações no timbre, fazendo com que o mesmo fique "mais para o grave", menos "penetrante"...

Se isso ocorrer, *seguramente* uma alteração no valor do capacitor (*) deverá restabelecer a condição de máximo rendimento e de som "certo" (agudo e penetrante...). As modificações deverão ser feitas experimentalmente, ficando, com toda a certeza, na faixa de .47μF a 2,2μF (não esquecer de que, em qualquer caso, o capacitor deverá ser do tipo *não polarizado*, já que eletrolíticos *não podem* ser usados nessa função...). Não se recomenda modificações nos valores dos demais componentes (resistores de 1KΩ e capacitores de .47μF), pois eles já estão dimensionados para o correto "casamento" dos transístores...

No nosso protótipo (rigorosamente com as peças indicadas no presente artigo...), conseguimos uma surpreendente intensidade sonora (a CICLO-BUZZ é nitidamente ouvida, a *muitos* metros de distância, e o seu timbre se aproxima do apresentado pela buzina normal de um "fusca"...). Apesar da alta intensidade do som, não se verificou desgaste apreciável da bateriazinha, mesmo após horas e horas de "testes" (que estouraram os tímpanos da moçada, por aqui...).

PROTE-PORTA

ALARMA "LOCALIZADO" PARA PROTEÇÃO INDIVIDUAL DE PORTAS E JANELAS! PEQUENO, BARATO, FÁCIL DE CONSTRUIR E INSTALAR! GRANDE EFICIÊNCIA, PODENDO TAMBÉM SER USADO COMO "AVISO DE ENTRADA DE FREGUESES" EM LOJAS, ESCRITÓRIOS, ETC.!

Aqui na DCE já foram publicados alguns bons projetos de alarmas anti-furtos e protetores contra intrusão de diversos tipos, vários níveis de complexidade e preço... O último deles – PROTE CASA – saiu no Vol. 27, e constituia um sistema completo e total, capaz de controlar, simultaneamente, todas as eventuais entradas de uma residência (portas e janelas), através de uma única "central" de alarma... Embora de alta eficiência e confiabilidade, contudo, o PROTE-CASA "assustou" um pouco os hobbystas iniciantes, pela relativa complexidade do circuito e da instalação (além de não custar *muito pouco* – em cruzeiros – embora nada ficasse a dever a alarmas "profissionais" existentes por aí...). O uso de Integrados, relê, etc., além da necessidade de alimentação por uma bateria (12 volts) de razoável capacidade de corrente e de uma fiação relativamente complicada entre o conjunto de sensores e a "central" do alarma tornam, praticamente inevitáveis essas condições de complexidade e preço...

Entretanto, existe um outro sistema de alarma, também muito utilizado (existindo, inclusive, no varejo especializado, vários produtos desse tipo...) que é o chamado "protetor localizado"... Explicamos: um "protetor localizado" é bem pequeno, inclui a sua própria fonte de alimentação (pilhas comuns), emite o *seu próprio* sinal sonoro de alarma e é instalado *exatamente* no ponto a ser protegido (porta, janela, etc.). Assim, se por exemplo você tiver, na sua casa, apenas duas portas (entrada e saída) a serem protegidas (supondo que as janelas estejam resguardadas por grades...), basta colocar *um* "protetor localizado" (PROTE-PORTA) em cada um desses pontos! O circuito, dotado de um sensibilíssimo sensor magnético (semelhante aos utilizados no PROTE-CASA, porém implementado de maneira a reduzir o seu custo...) se presta muito bem para outras aplicações... Por exemplo: em lojas e pequenos estabelecimentos comerciais (prestação de serviços e coisas assim...), dotadas de apenas *uma* porta de entrada, eventualmente o proprietário não fica no compartimento junto à tal entrada, estando, por vezes, numa oficina nos fundos, ou em outro departamento qualquer... Nesses casos, o uso do PROTE-PORTA se mostra de grande conveniência, pois avisa, com um sinal sonoro nítido e forte, a cada vez que a porta de entrada for aberta por um freguês entrando! O som do alarma apenas se manifesta enquanto a porta estiver aberta, assim se tal porta for dotada daquele sistema automático de "mola de retorno" (fazendo com que a dita cuja se feche "sozinha"...), o conjunto ficará de uso ainda mais prático e funcional...

As aplicações do PROTE-PORTA são muitas e, durante o artigo, daremos instruções e sugestões para a sua instalação. Enfatizamos a condição de baixo preço do projeto, o que possibilita a instalação de várias unidades em diversos pontos individuais diferentes, dependendo das conveniências e proteções que se deseje. Embora alimentado com pilhas comuns, o alarma é forte e nítido, e, graças a um circuito especialmente dimensionado, mesmo permanecendo ligado por *longos* períodos (em condição de "espera"...), o consumo é irrisório, proporcionando *elevada* durabilidade às pilhas (o que vem, novamente, ao encontro da nossa idéia de *economia* máxima, ao projetar o dispositivo...). Tanto a construção como a instalação são muito simples, estando ao alcance *mesmo* de quem *nunca* antes realizou uma montagem eletrônica! Todas as peças são de fácil aquisição e, inclusive, para facilitar ainda mais as coisas, optamos por construção em ponte de terminais, para eliminar até as eventuais dificuldades que algum hobbysta "novato" possa ter com a elaboração de uma placa de Circuito Impresso (o que não impossibilita o uso dessa técnica específica, desde que o hobbysta consulte artigos anteriores de DCE sobre o assunto, e elabore a *sua própria* placa para a montagem...)

• • •

LISTA DE PEÇAS

- Um transístor BD140 ou equivalente (outro PNP, potência média ou alta, como o TIP32, por exemplo, pode ser usado em substituição).
- Um transístor BC549.
- Um transístor BC338.
- Um interruptor magnético ("REED").
- Um imã pequeno (que pode até ser reaproveitado de um motorzinho de C.C. desmontado, de um alto-falante pequeno inutilizado, ou até "roubado" desses negocinhos cafonas (enfeites) que se grudam magneticamente em painéis de carro, geladeiras, etc.)
- Um resistor de 4K7Ω x 1/4 de watt.
- Um resistor de 10KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 100KΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 1MΩ x 1/4 de watt.
- Um resistor de 2M2Ω x 1/4 de watt.
- Um capacitor, de qualquer tipo, de .022μF.
- Um alto-falante mini, com impedância de 8Ω.
- Um interruptor simples, (chave H-H ou "gangorra", mini).
- Quatro pilhas pequenas de 1,5 volts cada, com o respectivo suporte.
- Uma barra de terminais soldáveis (ponte de terminais), com 11 segmentos.
- Uma caixa para abrigar a montagem. Devido às pequenas dimensões gerais do circuito, uma caixa plástica medindo cerca de 9 x 6 x 4 cm. deverá servir perfeitamente. Se o hobbysta quiser algo mais "robusto", poderá também usar uma pequena caixa metálica, própria para montagens eletrônicas, de fácil aquisição no mercado especializado.

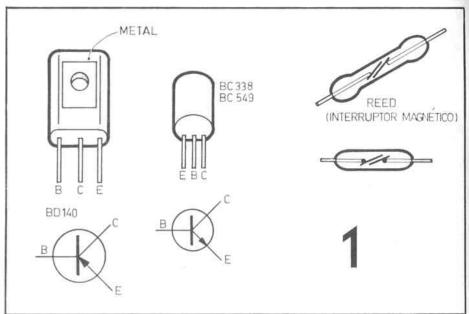
MATERIAIS DIVERSOS

- Fio fino e solda para as ligações.
- Parafusos e porcas (3/32") para fixar o interruptor, a barra com o circuito, a braçadeira de retenção das pilhas, etc.
- Adesivo de *epoxy* para fixações diversas (prender o ímã, fixar o alto-falante mini, etc.).
- Pequena "orelha" (em forma de "L") metálica ou plástica, para a fixação da caixa do PROTE-PORTA em sua posição definitiva no local a ser protegido.

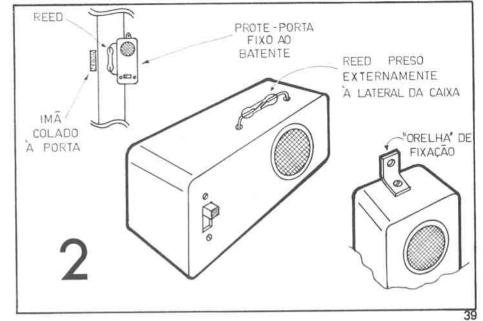
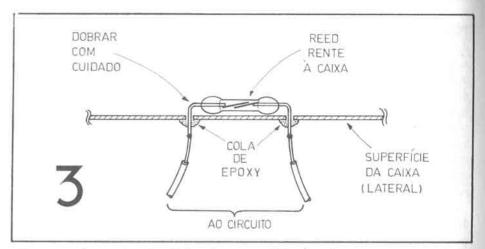
• • •

MONTAGEM

Como pretendemos que a montagem do PROTE-PORTA possa ser concluída com êxito mesmo por principiantes inexperientes, vamos detalhar as coisas com certa minúcia... Comecemos pelo desenho 1, que mostra os componentes principais do circuito, em suas aparências, pinagens e símbolos esquemáticos. Notar que a "ordem das pernas" nos transístores BD140 e BC338/BC549 não é idêntica. Atenção, portanto, para não fazer "trocas" perigosas no momento das ligações. Além dos transístores, o componente "mais principal" da montagem é o REED (interruptor magnético). Esse dispositivo é formado por uma pequena ampola de vidro, cilíndrica, apresentando dois terminais axiais (um em cada extremidade da ampola). Internamente, esses dois terminais estão ligados a duas finíssimas lâminas de metal magnetizável, flexíveis... Na presença de um campo magnético (mesmo não muito forte...), como o gerado por um pequeno ímã, as lâminas internas do REED se unem, "fechando" o interruptor. Quando ligeiramente afastado do campo magnético do ímã, o REED "abre", ou seja: sem a presença do magnetismo próximo, as lâminas separam-se novamente, "desligando" o interruptor...

Trata-se de um dispositivo de alta sensibilidade, muito apropriado para aplicações desse tipo, porém deve ser manuseado com certo cuidado, devido à sua relativa fragilidade (o corpo de vidro pode rachar, se pressões bruscas forem efetuadas sobre seus terminais...).

Os demais componentes do PROTE-PORTA são comuns, não apresentando problemas especiais (não são polarizados, podendo suas "pernas" serem, indiferentemente, ligadas "de um lado ou de outro"). Se o iniciante ainda tiver dúvidas sobre a interpretação dos códigos de cores determinantes dos valores dos resistores e capacitor, deverá consultar Volumes anteriores de DCE, onde ensinamos esse tipo de "leitura"...

O desenho 2 mostra uma série de detalhes importantes a respeito da caixa e da instalação do PROTE-PORTA. Ao centro vemos a disposição geral que deve ser adotada para a caixa. Numa das faces maiores (tampa) deve ser feito um furo circular relativamente grande, atrás do qual fixa-se (com cola de *epoxy*, o alto-falante mini). Ainda nessa face da caixa, deve ser feita a furação e a fixação do interruptor geral (chave H-H). Ao topo da caixinha deve ser presa (com parafuso e porca) a pequena "orelha" em "L" que servirá para a fixação do PROTE-PORTA em sua locação definitiva.

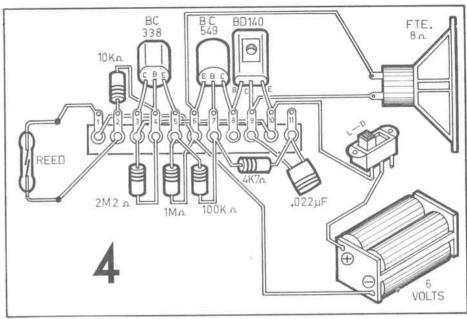
A colocação do REED exige certos cuidados. Os desenhos 2 e 3 mostram, em detalhes, como esse componente deve ser fixado externamente, a uma das laterais do PROTE-PORTA... Inicialmente devem ser feitos dois furos pequenos na parede da caixa, distando, um do outro, um pouco mais do que o comprimento do próprio corpo de vidro do REED. Em seguida, com todo cuidado, dobra-se os terminais (ver desenho 3) da peça (não *muito próximo* ao corpo, para que não seja exercido esforço sobre o vidro, que poderia ocasionar a sua ruptura...). Os terminais do REED, assim dobrados, devem ser inseridos nos furinhos previamente feitos e fixados, pelo lado de dentro da

caixa, com duas gotas de adesivo de *epoxy* (cuidado para que a cola não recubra *todo* o terminal, o que poderá impossibilitar a posterior soldagem dos fios de ligação ao circuito.

Voltando ao desenho 2, o hobbysta poderá observar como fica a instalação final do conjunto, junto à porta a ser protegida (com pequenas variações, o *mesmo* método deve ser adotado para janelas ou outros tipos de locação...). A caixa do PROTE-PORTA, através da sua "orelha", deve ser presa ao batente, de maneira que a pequena ampola do REED (lateralmente fixada), fique bem próxima à fresta da porta (mas não de modo a impedir o livre movimento da folha de madeira, é claro...). À própria folha da porta, fixa-se o pequeno ímã (com adesivo de *epoxy*), de maneira que, com a porta fechada, ímã e REED se defrontem, guardando entre eles o menor espaço possível (sempre sem atrapalhar o livre movimento da porta...). A exata posição do conjunto fica a critério do hobbysta/instalador, contudo, por razões de estética e de segurança, sugerimos que o PROTE-PORTA seja colocado num ponto relativamente alto (livre, inclusive, do alcance das crianças, que "adoram fuçar" nesse tipo de aparelho, "só para ver o que acontece"...

• • •

A montagem propriamente está no desenho 4, que mostra o "chapeado" de todas as ligações feitas ao "coração" do circuito, totalmente baseado na barra de terminais... A primeira providência é numerar-se, a lápis, os segmentos da barra, de 1 a 11, como mostrado na ilustração. Com isso, cada terminal terá um "número" de identificação, o que facilitará a ordenação das ligações, evitando erros, trocas ou esquecimentos...

Como sempre, recomenda-se o uso de ferro de soldar de baixa wattagem (máximo de 30 watts), leve, e de solda fina, de baixo ponto de fu-

são. Com isso, evita-se sobreaquecer componentes mais delicados (transístores e REED) durante as conexões, o que poderia causar-lhes danos permanentes. Alguns pontos que merecem especial atenção: as corretas posições das "pernas" dos transístores (rever o desenho 1, sempre que surgirem dúvidas...), a polaridade das pilhas (normalmente o suporte apresenta fio *vermelho* no *positivo* e *preto* no *negativo*) e os dois "jumpers" (pedaços simples de fio) que interligam, respectivamente, os segmentos 1 ao 6 e 3 ao 10.

Terminadas as ligações soldadas, confira tudo quantas vezes forem necessárias, até ter a certeza de que tudo está correto (verifique, especificamente, se por acaso não foram "trocadas" as posições de alguns dos resistores, conferindo seus valores e códigos...).

Antes de instalar em definitivo o conjunto na caixa, faça um teste de funcionamento: conete as pilhas e ligue o interruptor geral (chave H-H). Imediatamente o alto-falante deve emitir um "apito" forte e nítido, audível a muitos metros de distância. Aproxime, então, o pequeno ímã do REED... Assim que a distância entre eles se tornar pequena (mais ou menos 1 cm.), o som do alarma cessa, indicando a perfeita atuação do sistema sensor e do próprio circuito... Comprovado o funcionamento, "embuta" tudo na caixa e instale a "coisa" no seu local definitivo (ver des. 2 e ilustração de abertura). Uma vez posicionado o conjunto, faça um novo teste, desta vez "in loco", para verificar o conjunto ímã/REED está corretamente posicionado (de maneira que o campo magnético do ímã atinja o REED e atue sobre ele, com a porta fechada, mantendo o alarma mu-

do... Abra (só um pouquinho) a porta, afastando assim o ímã, ainda que ligeiramente, do REED, e verifique a atuação do alarma, com a conseqüente emissão do sinal sonoro...

• • •

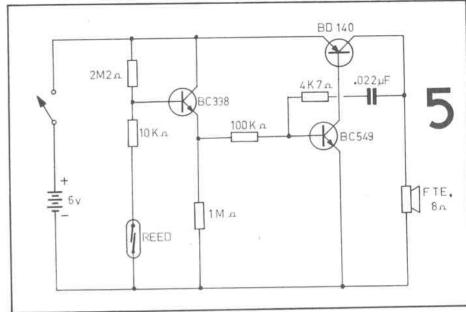
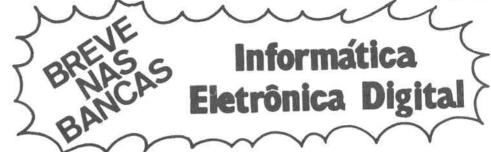
PROTEGENDO...

Conforme foi dito no início, devido ao fato do PROTE-PORTA ser um dispositivo relativamente simples, pequeno e barato, o hobbysta poderá, numa residência – por exemplo –, construir e instalar duas unidades (porta da frente e porta dos fundos...). Se existirem, na casa, algumas janelas sem "proteção física" (grades), também nelas poderá ser instalado o sistema (sempre uma unidade completa em cada ponto).

Como é sabido, a função protetora de alarmas desse tipo é puramente psicológica, ou seja: o alarma não pode *impedir, fisicamente,* o intruso de penetrar no local, porém é grande o "susto" que o "laláu" toma quando, ao forçar uma porta ou janela, o ruído agudo e forte dispara, advertindo moradores ou vizinhos (mesmo que não haja ninguém nas proximidades, a tendência do larápio é "puxar o carro", bem rapidinho, pois ele não pode ficar "marcando touca", na espectativa que alguém surja, alertado pelo alarma...). Pelas suas próprias características, essa "profissão" deve ser exercida com o máximo de silêncio e sigilo (embora existam por aí alguns ladrões "engravatados", que nos roubam descaradamente, sem nenhuma preocupação aparente em esconder o delito, mas isso é uma outra história...).

• • •

No desenho 5 o hobbysta encontra o "esquema" do PROTE-PORTA. Com exceção do transístor BD140 (que pode ser substituído por outro, desde que PNP, de silício, média ou grande potência), não se recomenda experimentações e alterações quanto às outras peças... O conjunto circuital foi projetado para o melhor aproveitamento sonoro (que pode ficar sensivelmente reduzido, se alguns valores ou componentes forem modificados...) e para o menor consumo de *stand-by* (desgaste das pilhas em situação de "espera"...) possível. Apenas a título informativo: com o interruptor geral (chave H-H) *ligado,* porém com o alarma mudo (porta fechada), a corrente drenada das pilhas é de apenas 2, A (dois microampéres). *Dois míseros milionésimos de ampére* constituem um valor absolutamente irrisório e desprezível, podendo-se, então considerar que – na prática – *não há* desgaste das pilhas mensurável (enquanto, é claro, o PROTE-PORTA esteja mudo).

Mesmo com o consumo médio relativamente elevado, no caso do circuito ser usado como "aviso de entrada de cliente" em locações comerciais, a durabilidade das pilhas será muito boa (principalmente se, como foi sugerido antes, a porta for dotada de um sistema de fechamento automático, com molas, que proporcionará a atuação do sinal sonoro *apenas* durante os breves

segundos em que a folha da porta esteja afastada do batente, para a devida passagem daquele que "tem sempre razão...").

WALK-OM 3

(UM PROJETO PARA OS HOBBYSTAS "RADIOMANÍACOS"... UM MICRO-RÁDIO DE ONDAS MÉDIAS *REALMENTE* PORTÁTIL! NÃO NECESSITA DE NENHUMA ANTENA EXTERNA, E PODE SER ALIMENTADO COM *UMA ÚNICA* PILHA PEQUENA DE 1,5 VOLTS!)

Em todo projeto de radinho simples, com poucos transístores, a gente sempre esbarra no problema *sensibilidade*, ou seja: se o circuito é modesto, com poucos componentes, de modo que a "coisa" fique bem miniaturizada, somos obrigados, por outro lado, a usar uma "baita" de uma antena externa (às vezes vários metros de fio, estendidos num ponto bem alto...), ou então apelarmos para "truques" como o utilizado no excelente projeto do TRI-RÁDIO (Vol. 20), no qual usávamos um dos polos de uma tomada comum de C.A. como "captador" para o circuito, o que redundava num aparelho "semi-portátil" (embora pudesse ser levado de um lugar para outro, só funcionava perfeitamente onde houvesse uma tomada de C.A. para servir de "antena"...).

É possível, contudo, através de um circuito especialmente dimensionado, construir-se um radinho de projeto extremamente simples (apenas três transístores e mais alguns componentes comuns...), capaz de captar muito bem as estações normais de Ondas Médias *sem o auxílio* de qualquer antena externa, fios pendurados ou tomadas de C.A.!

O projeto do WALK-OM3 é *exatamente* esse, que muitos hobbystas esperavam ansiosamente! Para torná-lo o menor possível (ficando *realmente* portátil...), tivemos que "fugir" do uso de um alto-falante... Os motivos são vários: um alto-falante, ainda que pequeno, ocuparia muito espaço, obrigando o uso de uma caixa maior... Além disso, para que houvesse volume sonoro razoável nesse alto-falante, teríamos que aumentar o número de componentes (mais um ou dois transístores e componentes de polarização...), com o que perderíamos em simplicidade e miniaturização... E, finalmente, esse maior poder de amplificação exigiria uma fonte mais *brava* (várias pilhas num suporte), ou seja: novamente *mais* tamanho, *mais* custo e *mais* complexidade...

Entretanto, por que não realizar a audição num pequeno fone tipo "egoísta", já que está na moda essa história de "walkman", ou seja: a pessoa escuta e curte o seu som "solitariamente" e quem estiver por perto que se dane (ou compre um "walkman"...). Com esse tipo de "saída", conseguimos miniaturizar o circuito a um ponto que, duvidamos possa ser ainda mais reduzido e simplificado, porém *sem perda de sensibilidade*! Vale, realmente, a pena construir o WALK-OM3... O hobbysta irá surpreender-se com o desempenho obtido em cima dessa "meia dúzia" de componentes comuns e de fácil aquisição!

• • •

LISTA DE PEÇAS

- Três transístores BC549 (não se recomenda o uso de equivalentes, pois, no circuito do WALK-OM3 foi explorado ao máximo o *alto ganho* do BC549).
- Um resistor de 3K3Ω x 1/4 de watt.
- Dois resistores de 100KΩ x 1/4 de watt.
- Um capacitor (disco cerâmico ou poliéster) de .01µF
- Um capacitor (disco cerâmico ou poliéster) de .1µF
- Um capacitor (poliéster) de .47µF
- Um capacitor variável miniatura, para Ondas Médias (igual aquele que é usado nos circuitos de radinhos portáteis "comerciais"...).
- Um bastão de ferrite, medindo cerca de 5 x 1 x 0,5 cm., para a confecção da bobina.
- Cerca de 3 metros de fio de cobre esmaltado n.º 28 ou 30, também para a confecção da bobina (se ocorrer alguma dificuldade na aquisição desse fio, o hobbysta poderá tentar encontrá-lo em oficinas que enrolam motores ou transformadores...).
- Um transformador de saída miniatura, para transístores (pode ser usado o Yoshitani 5/16").
- Um fone magnético de ouvido ("egoísta") de 8Ω.
- Um conjunto de "plugue" e "jaque", tamanho n.º 2 (para a ligação do fone à caixa do WALK-OM3).

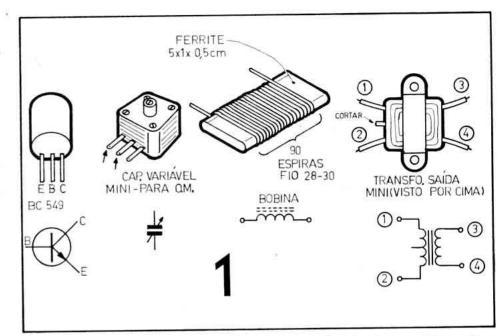
– Um interruptor simples (chave H-H ou "gangorra", mini).
– Uma pilha pequena de 1,5 volts (como não existem na praça suportes para apenas uma pilha, restam ao hobbysta duas soluções para o seu "acondicionamento" e ligação: ou soldar os fios diretamente aos terminais – extremidades – da pilha, ou utilizar um suporte para duas pilhas, "curto-circuitando" o espaço destinado à pilha que "não está lá"...).
– Uma barra de terminais soldáveis (ponte de terminais), com 10 segmentos.
– Uma caixa para abrigar a montagem (como o conjunto todo é muito pequeno, uma caixinha plástica medindo 8 x 5 x 3cm, poderá conter o circuito, com "folga"...).

MATERIAIS DIVERSOS

– Fio fino e solda para as ligações.
– Parafusos e porcas para fixações diversas (barra de terminais, interruptor, braçadeira de prender a pilha, etc.).
– "Knob" para o capacitor variável (trata-se de um "botão" diferente, redondinho e chato, dotado de um furo central que pode receber um parafuso (já fornecido com o "knob") para fixação ao eixo do capacitor variável).
– Caracteres decalcáveis ou auto-adesivos para marcação dos controles externos (sintonia, liga-desliga, etc.).

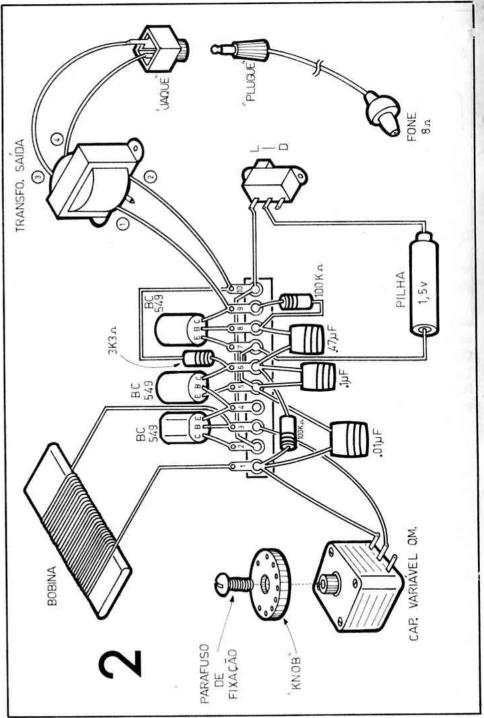
• • •

MONTAGEM

Inicialmente o hobbysta deve consultar o desenho 1, que mostra os detalhes de aparência e pinagem dos principais componentes do circuito, bem como os seus símbolos esquemáticos... Quanto aos transístores, acreditamos não existirem grandes "segredos", pois são de um tipo já muitas vezes utilizados em montagens da DCE. O capacitor variável, do tipo miniatura, embora apresente três terminais, apenas necessitará de duas ligações ao circuito. Assim, devem ser utilizados o terminal central e *um* dos extremos (como sugerem as setas no desenho 1). A bobina deve ser enrolada pelo hobbysta (o que não é difícil): o importante é que as 90 espiras do fio sejam enroladas bem juntas umas das outras, porém sem sobrepor-se, ou seja: deve ser feita apenas uma camada no enrolamento. As extremidades do fio, para que a bobina não se desmanche, devem ser fixas com um pouquinho de cola ou com pedaços de fita adesiva... Finalmente, o transformador de saída: embora apresente três fios no *primário*, o terminal central desse lado do transformador não será utilizado nas ligações, podendo ser cortado rente, para não

atrapalhar e não ficar "sobrando". Considere o hobbysta os números de 1 a 4 "dados" aos terminais do transformador, como um "código nosso", apenas para facilitar a identificação quando das conexões ao circuito.

Uma "boa pedida" é deixar-se a caixinha semi-preparada, antes de começar a parte puramente Eletrônica da montagem... Para tanto, o leitor poderá se basear na ilustração de abertura, que dá uma boa idéia de como ficou o nosso protótipo do WALK-OM3... O capacitor variável deve ser fixado à tampa da caixinha, passando-se o seu eixo por um pequeno furo. Pelo lado "de fora", coloca-se o "knob", com o auxílio do parafuso de fixação. Também nessa face da caixa pode ser colocado o interruptor "liga-desliga", através da conveniente furação, fixado com parafusos e porcas. Numa das laterais da caixa deve ser feito um furo para a fixação do "jaque" (conetor "fêmea") de ligação do fone de ouvido. Tudo muito simples e fácil. Outros componentes também já podem ser fixados ao interior da caixa, como a própria bobina (presa com cola ao fundo do interior da caixa) e a única pilha (fixada com uma pequena braçadeira feita de lata, parafusos e porcas...).

Tudo preparado, podemos passar às ligações dos componentes à barra que serve de "esqueleto" ao circuito, como mostra o desenho 2 ("chapeado"). As recomendações são as de sempre:

– Numerar os segmentos da barra, a lápis, de 1 a 10, para que essa codificação funcione como "guia" durante as ligações (os hobbystas principiantes nem imaginam como essa providência simples é *importante*

para o êxito de uma montagem"...).

- Observar com atenção as posições dos terminais dos transístores. Notar, especialmente, que o transístor central está numa posição assim levemente "gay" (com perninhas cruzadinhas...).
- Atenção também às ligações do capacitor variável, transformador de saída e polaridade da pilha.
- Notar que existem, entre os segmentos da barra, dois "jumpers" (um entre os pontos 2 e 10 e outro entre os segmentos 5 e 7). Se essas ligações forem esquecidas, a "coisa" não funcionará...
- Cuidado para que "pernas" de componentes que não devam fazer contato, não fiquem encostadas, ocasionando "curtos". Se for necessário, proteja alguns dos terminais com "espagueti" plástico, para evitar essa possibilidade indesejada.
- Confira tudo ao final, com grande atenção, orientando-se, inclusive, pela própria numeração atribuída aos segmentos da barra.
- Finalmente, instale o conjunto todo dentro da caixinha, cuidando para que nada fique "jogando" ou balançando, pois isso poderá acarretar futuros desligamentos de fios ou conexões importantes. O pequeno transformador, por exemplo, pode ser fixado, através dos furos existentes em suas "abas", por dois pequenos parafusos.
- Não se esqueça de soldar o "plugue" à extremidade do fio do fone "egoísta" (alguns fabricantes já fornecem o fone dotado de fio longo com o "plugue" na ponta, o que facilita as coisas para o hobbysta...).

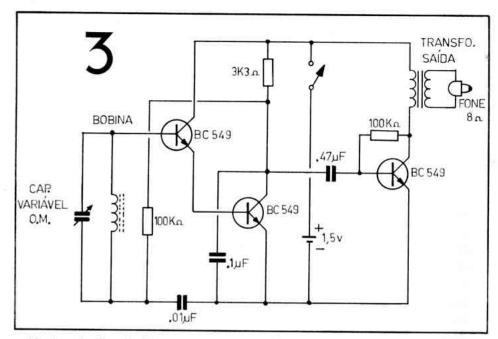
• • •

BOTANDO PARA FUNCIONAR...

Usar o WALK-OM3 é muito mais fácil do que assobiar o "Tico-Tico no Fubá" de trás para a frente, plantando bananeira... Basta ligar o interruptor, enfiar o fone "egoísta" no ouvido e "buscar" as estações através do botão de *sintonia* ("knob" do capacitor variável...).

Como o "corpo" do radinho é muito pequeno, poderá, com facilidade, ser acomodado num bolso, ficando o "freguês" com as mãos livres... Obviamente o fio que conduz ao fone deve ter o comprimento suficiente para "alcançar" a distância entre o bolso e o "orelhão" da pessoa...

A captação e o volume são bem razoáveis, principalmente se levarmos em consideração a extrema simplicidade do circuito... O som não é, naturalmente, de "arrebentar tímpanos", porém perfeitamente audível, principalmente pelo fato do fone de ouvido "vedar" os outros sons ambientes, fazendo com que "aquela orelha" só escute o WALK-OM3 (e ainda lhe sobrará a "outra" orelha – se você tiver as duas – para "corujar" os outros sons do mundo...).

• • •

No desenho 3 está o diagrama esquemático do WALK-OM3. Graças a uma disposição de alto ganho entre os transístores, consegue-se uma boa amplificação, mesmo sob alimentação tão baixa (apenas 1,5 volts). Não se recomenda aumentar a tensão de alimentação, por vários motivos (o transístor de saída poderá danificar-se, o som ficará distorcido e não "aumentado", etc.).

Devido ao fato da própria bobina funcionar como antena captadora, o circuito não pode ser acondicionado numa caixa metálica, pois, nesse caso, a "blindagem" realizada pelo metal do "container" impossibilitaria o WALK-OM3 de "pegar" as estações... A caixa plástica é mesmo a ideal...

Em cidades maiores (capitais), onde existem várias emissoras fortes, o WALK-OM3 ficará "devendo" muito pouco aos radinhos "industrializados". A única "deficiência" real que o circuito pode apresentar é a ausência de um controle de volume, porém, como dissemos, o som *nunca* será tão forte a ponto de tornar-se irritante, assim, a inclusão de um potenciômetro só serviria para "engordar" o tamanho, a complexidade e o preço...

ENTENDA O CIRCUITO INTEGRADO 741 (AMPLIFICADOR OPERACIONAL)

Um dos mais populares Integrados entre os hobbystas (devido a vários fatores, entre eles: versatilidade, baixo custo, necessidade de poucos componentes "externos" para realizar funções complexas, etc...) é, seguramente, o 741, codificado como "Amplificador Operacional" (em inglês abreviado: *op-amp...*). Com certa freqüência, ele tem aparecido em projetos aqui mesmo, na DCE, e o leitor assíduo deve já conhecer – pelo menos de "aparência", esse Integrado...

Seguindo a nossa nova série da seção ENTENDA, com análises técnicas e práticas sobre componentes específicos, chegou a hora do 741, que é um "bichinho" muito hábil, podendo "socorrer" o hobbysta avançado em grande número de aplicações...

A "CARA" E O CÓDIGO DO 741...

Como a grande maioria dos componentes semi-condutores, o 741 é fabricado por várias firmas do ramo, cada uma delas "anexando" ao código básico (741), algumas letrinhas ou "numerinhos" referentes à "seus" próprios sistemas de codificação... Assim, o hobbysta não deve se espantar (ou pensar tratar-se de *outro* Integrado) quando na aquisição, vier inscrito sobre o Integrado algo como.

- LM*741*CN ou
- uA*741*CP ou
- uA*741*TC ou
- NE*741* ou
- SN*741*

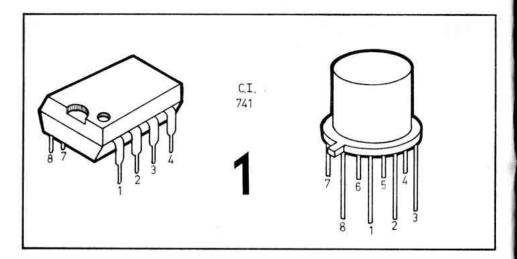
Todos esses códigos referem-se a equivalentes *diretos* do 741, apenas com os "apelidos" ou "sobrenomes" que os fabricantes gostam de botar em "seus" produtos (com certeza, apenas para embananar a mente do hobbysta) acrescidos à numeração básica...

Quanto à aparência externa do "bicho", o desenho 1 mostra as mais comuns, sendo a da esquerda (encapsulamento DIL de 8 pinos) a mais comum e mais "moderna". O encapsulamento mostrado na direita é metálico, redondo, também com 8 pinos é claro (é um modelo mais antigo, atualmente pouco encontrado nas lojas e fornecedores...). No caso do encapsulamento DIL, as "normas" para a contagem e identificação dos pinos é a mesma adotada para os Integrados digitais C.MOS, TTL e outros, ou seja com a peça observada por cima, as "pernas" recebem numeração em sentido ***anti-horário*** (contrário ao movimento dos ponteiros num relógio...), a partir da extremidade marcada com um pequeno rebaixo, um ponto em depressão ou relevo ou até uma simples marca pintada...

O SÍMBOLO E AS "ENTRANHAS"...

O símbolo adotado para representar, nos esquemas de circuitos, o Amplificador Operacional é um triângulo, como mostrado no desenho 2 que à esquerda apresenta o 741 "autopsiado" ou seja "aberto" para que se possa ver suas "entranhas", e a interligação dos seus pinos.. Como nem sempre é conveniente (por razões de praticidade do desenho...) representar-se o 741 (ou qualquer outro Amplificador Operacional), com toda a sua "casca", normalmente nos diagramas, usamos a representação mostrada na direita (apenas o triângulo representativo, com seus vários pinos ou terminais, geralmente numerados...).

As conexões externas do 741 (função dos pinos), obedecem às seguintes disposições:

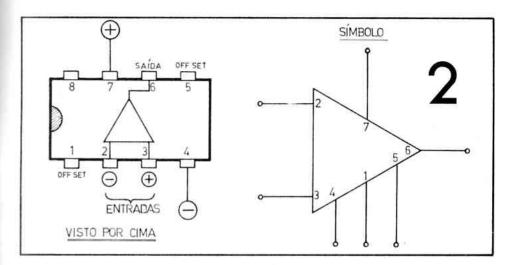
- Pino 1 – Ligação do controle de *offset* (ver explicação mais adiante).

- Pino 2 – Entrada (-) ou *entrada inversora*.
- Pino 3 – Entrada (+) ou *entrada não inversora.*
- Pino 4 – *Negativo* da alimentação.
- Pino 5 – Ligação do controle de *offset* (ver explicação a seguir).
- Pino 6 – Saída.
- Pino 7 – *Positivo* da alimentação.
- Pino 8 – (Sem ligação).

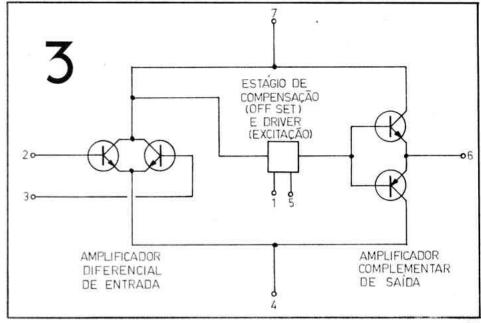
O QUE É UM "AMPLIFICADOR OPERACIONAL

Basicamente o que se convencionou chamar de "Amplificador Operacional" é um circuito formado por vários transístores, com função amplificadora de alto ganho, tendo seus componentes acoplados de forma *direta* (ou seja: com um mínimo de resistores e capacitores "casando" os transístores entre si...). Além disso, um Amplificador Operacional, embora apresente um terminal único de *saída*, é dotado de *duas entradas*: uma inversora e outra não inversora. Isso quer dizer que, aplicado um determinado sinal ou tensão à entrada inversora, o dispositivo, além de *amplificar* tal sinal ou tensão, também *inverte* sua fase ou polaridade. Já, um sinal ou voltagem aplicado à entrada não inversora é amplificado *sem que ocorra* a inversão de sua fase ou polaridade... Exemplificando:

- Um nível *positivo* qualquer de tensão aplicado ao pino 2 do 741 (entrada inversora), ocasiona o surgimento de uma tensão (já amplificada), no pino 6 (saída), com polaridade *negativa* (invertida, portanto, em relação ao sinal presente na entrada).
- Se, por outro lado aplicarmos um nível também *positivo* de tensão, à entrada não inversora (pino 3) o sinal presente na saída (já amplificado), também terá polaridade *positiva*.
- As mesmas circunstâncias de *inversão* ou *não inversão* são válidas para o caso de aplicarmos níveis *negativos* às entradas...

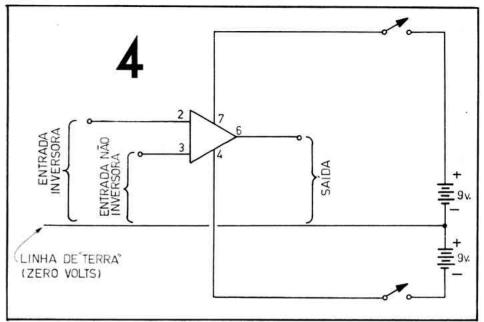
Embora possamos construir um Amplificador Operacional com componentes "discretos" (transístores, resistores, etc., "soltos"...), com o avanço da tecnologia, tornou-se fácil "embutir-se" dentro de um minúsculo Integrado, uma verdadeira "tropa" de componentes, reduzindo muito o tamanho e a complicação da "coisa"... Só para "espantar" aqueles que ainda não perceberam a verdadeira maravilha que é um moderno Integrado, dentro de um único 741 existem, pelo menos, os seguintes componentes:

- 14 transístores NPN
- 6 transístores PNP
- 2 diodos
- 11 resistores
- 1 capacitor

Um total, portanto, de 34 componentes, cuidadosamente "enfiados" (através de avançadas técnicas industriais, que possibilitam a utilização de um bloco de silício na "construção" de dezenas de componentes...) num negocinho que mede (por fora...) apenas 9 x 5 milímetros!

A "circuitagem" interna de um 741 é relativamente complexa, e não vem ao caso, para o espírito da seção ENTENDA, detalhá-la em minúcias... Entretanto, recorrendo ao sistema de "diagrama de blocos" (como mostra o desenho 3), podemos entender o "geral" desse Integrado... Logo junto às entradas, existem dois transístores dispostos em forma de *par diferencial*, de maneira que um amplifica sinais *positivos* e outro sinais *negativos*... A disposição *diferencial*

também quer dizer que as entradas podem (pelo próprio circuito interno do 741...) serem "comparadas" (veremos isso mais adiante). Na *saída*, temos outro par de transístores, em ligação *complementar*, o que permite obter, no pino 6, tanto sinais amplificados de fase *negativa*, quanto *positiva* (dependendo de *qual* dos dois transístores estiver "excitado" naquele momento...). Entre os blocos de entrada e de saída, existem, no 741, vários transístores, resistores, alguns diodos e um capacitor, destinados ao perfeito "casamento" (excitação) e também responsáveis pela "compensação" de *offset*"...

Graças à habilidosa disposição circuital interna, o 741, (como a maioria dos outros Amplificadores Operacionais), pode funcionar em várias atividades: *amplificador inversor* (aplicando o sinal à entrada pino 2), *amplificador não inversor* (sinal aplicado ao pino 3), *amplificador diferencial ou "comparador"* (aplicando-se um sinal de referência ao pino 2 ou 3 e o sinal a ser amplificado ao 3 ou 2, respectivamente...), tanto em aplicações de C.C. como em C.A. (áudio, por exemplo). Além disso, usando-se redes de realimentação entre a saída e uma das entradas do 741, podemos fazê-lo funcionar, facilmente, como oscilador, ou em outras atividades específicas...

COMO USAR O 741

As ligações típicas de entrada/saída/alimentação de um Amplificador Operacional 741 estão mostradas, em diagrama, no desenho 4. Normalmente, a fonte de alimentação deve ser "dupla", ou seja: é requerida uma fonte para o *positivo* e outra (simétrica, em termos de voltagem), para o *negativo*. A "junção" dessas duas fontes, constitue a chamada "linha de terra", ou "linha de zero volts". No circuito típico ilustrado no desenho 2, por exemplo, se desejarmos uma função inversora na amplificação, devemos aplicar o sinal entre o pino 2 e a "linha de zero volts"... Já, se quisermos amplificação não inversora, aplicamos o sinal entre o pino 3 e a "linha de zero volts"... A saída, em qualquer dos casos, pode ser "retirada" entre o pino 6 e a "linha de zero volts"... É bom lembrar que, dependendo da função que queremos ver executada, podemos usar *simultaneamente*, as duas entradas do 741... A VOLTAGEM OBTIDA NA SAÍDA SERÁ SEMPRE A *DIFERENÇA* ENTRE AS VOLTAGENS APLICADAS À ENTRADA NÃO INVERSORA E À ENTRADA INVERSORA, MULTIPLICADA PELO *GANHO* GERAL DO CIRCUITO. Isso pode ser resumido na seguinte fórmula:

voltagem de saída = ganho (voltagem na entrada inversora — voltagem na entrada não inversora)

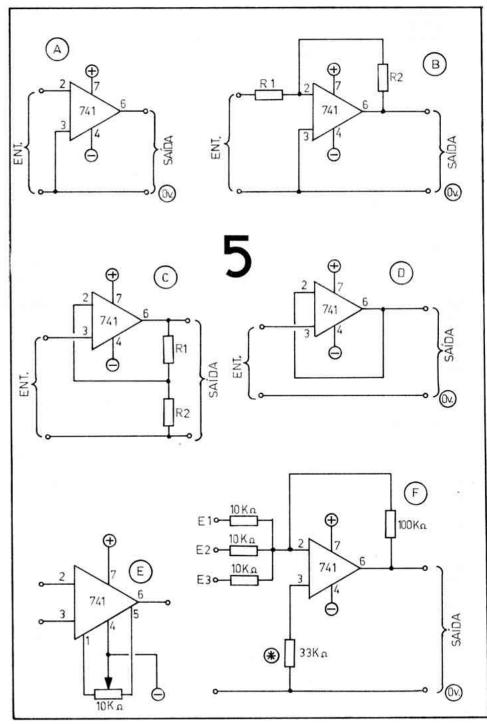
Já que a voltagem de saída é função direta da *diferença* entre as voltagens de entrada (no pino inversor e no não inversor), não deve ser difícil perceber que, se NÃO HOUVER DIFERENÇA entre os sinais aplicados aos pinos 2 e 3, a saída será ZERO (se os sinais são idênticos, a diferença entre eles é ZERO: e ZERO, multiplicado pelo ganho, qualquer que ele seja, continua sendo ZERO...). Esse comportamento seria o de um Amplificador Operacional "Ideal"... Contudo, devido a pequenas deficiências circuitais internas, impossíveis de serem corrigidas industrialmente, *nem sempre*, com sinais iguais em ambas as entradas, obtemos sinal ZERO na saída... Para corrigir isso, existem os pinos 1 e 5 (controle de *offset*), através dos quais, conjugados a um resistor variável externo (veremos isso logo), podemos ajustar a saída em ZERO "mesmo", quando assim o desejarmos, para "equilibrar" o funcionamento do 741...

A configuração circuital mostrada no desenho 4 é a que chamamos de *amplificador diferencial* ou *comparador de voltagem* (já que, como vimos, a saída depende da "diferença" entre as voltagens aplicadas às entradas...). Graças às suas especiais características, contudo, podemos usar o 741, num grande número de outras configurações, as principais delas ilustradas, em esquemas básicos, no desenho 5... Vamos falar um pouco sobre cada uma delas...

A – Essa configuração é chamada de AMPLIFICADOR INVERSOR "ABERTO" (sem realimentação). O sinal é aplicado ao pino inversor (2) e o pino não inversor (3) deve ser "aterrado" (ligado à linha de zero volts). O ganho (fator de amplificação) é alto (cerca de 100.000 vezes), porém, nesse tipo de circuito, não se deve esperar *muita* precisão no funcionamento do 741.

B – Nessa disposição, temos o chamado AMPLIFICADOR INVERSOR "FECHADO" (com o ganho "programável" pela realimentação). O resistor R2 faz com que parte do sinal presente na saída *retorne* à entrada inversora (a essa função, dá-se o nome de "realimentação"). Nesse caso, o ganho da amplificação é função da relação entre R2 e R1, de acordo com a seguinte fórmula:

ganho = R2/R1

Isso quer dizer que se – por exemplo – R2 tiver o valor de 100KΩ e R1 o de 10KΩ, o ganho geral da configuração será de 10 (100 divididos por 10). Tanto o valor de R1 como o de R2, nesse tipo de configuração, poderá oscilar entre algumas centenas de ohms e vários megohms. É importante lembrar também que a *impedância* de entrada, no caso,

depende do valor de R1. No caso do exemplo, como R1 é de 10KΩ, esse é o valor da impedância de entrada...

C – Também podemos construir um AMPLIFICADOR *NÃO INVERSOR* "FECHADO" (também com o ganho programável através da conveniente realimentação). Nesse caso, o sinal é aplicado à entrada não inversora (pino 3) e a realimentação, necessária ao controle do ganho, é obtida através de R1 e R2 (notar as diferenças de ligação em relação à configuração anteriormente mostrada...). O ganho final também é função dos valores de R1 e R2, porém seu cálculo obedece a uma fórmula diferente daquela da configuração B. Assim se calcula o ganho (fator de amplificação):

$$\text{ganho} = \frac{R1 + R2}{R2}$$

Assim, supondo que R1 seja de 100KΩ e R2 de 10KΩ, o ganho geral ficará:

$$\text{ganho} = \frac{100 + 10}{10} \quad \text{ou} \quad \frac{110}{10}$$

ou ganho = 11

Mantidos esses valores para R1 e R2, se – por exemplo – aplicarmos 0,3 volts ao pino 3 (desenho 5–C), obteremos, no pino 6 a tensão de 3,3 volts (0,3 x 11), com grande precisão. A impedância de entrada, nesse tipo de circuito, é *muito* alta, o que recomenda para uma série de aplicações onde tal característica seja desejável...

D – Nesse tipo de configuração, utilizando-se como entrada o pino não inversor (pino 3), e aplicando-se realimentação "total", da saída para a entrada inversora (pino 2), temos o que se convencionou chamar de SEGUIDOR DE VOLTAGEM, ou AMPLIFICADOR DE GANHO UNITÁRIO, DE ELEVADÍSSIMA IMPEDÂNCIA DE ENTRADA... Todo

esse "papo" aí quer dizer apenas que: é um amplificador *que não amplifica*! Isso mesmo: se aplicarmos 1 volt na entrada (pino 3), teremos, na saída, também 1 volt. A grande vantagem é que a impedância de entrada é *elevadíssima* (muitos megohms), o que recomenda o uso da configuração como "entrada" para circuitos de medição, ou quando, por um motivo ou outro, devamos "transferir" o sinal (sem amplificá-lo), da entrada para a saída, mas de maneira a "isolar" a circuitagem que vem "antes" do 741 da que vem "depois"...

E – Lá atrás, quando dissemos que o 741 é, basicamente um amplificador *diferencial*, falamos sobre o ajuste de *offset*, necessário para "zerar" a saída, quando os sinais aplicados às duas entradas (inversora e não inversora) fossem idênticos... Esse "zeramento" pode ser obtido com a ligação ilustrada: um simples potenciômetro

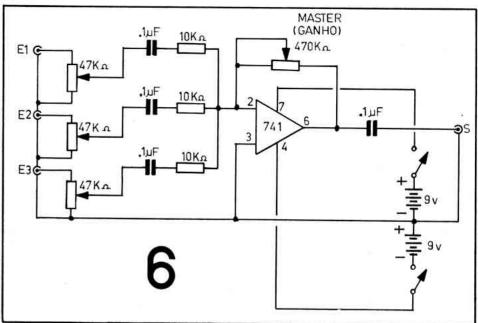
interligando os pinos 1 e 5, e com o seu cursor (terminal central) ligado ao *negativo* da alimentação. Ajustando-se o potenciômetro (também pode ser um "trim-pot"), podemos conseguir facilmente uma saída *nula*, muito necessária quando desejamos, justamente "comparar", através do 741, as duas voltagens aplicadas às entradas, através daquela obtida na saída...

F – Utilizando uma configuração baseada no exemplo 5-B (AMPLIFICADOR INVERSOR COM GANHO "PROGRAMÁVEL"), podemos "desmembrar a entrada do 741 em várias entradas, usando assim o componente como um "somador", ou "misturador" de vários sinais simultâneos. No caso do exemplo 5–F temos a entrada inversora "transformada" em três entradas (E1, E2, e E3). O ganho de amplificação em relação ao sinal aplicado a cada uma das entradas, é regido pela *mesma* fórmula da configuração 5–B, assim, no exemplo, o sinal aplicado a qualquer das três entradas será amplificado por um fator 10 (100KΩ/10KΩ = 10). O resistor marcado com um asterisco (*), embora não seja imprescindível, é usado em algumas aplicações desse tipo, no sentido de regularizar e dimensionar o funcionamento do circuito.

Em todos os exemplos circuitais mostrados o que estava sendo realizado era amplificação de C.C. (corrente contínua). Entretanto, nada nos impede de usar essas configurações mostradas na amplificação de C.A. (corrente alternada – áudio, por exemplo...), bastando, para isso, acrescentarmos capacitores "de bloqueio" à entrada (ou entradas) e à saída finais do circuito...

• • •

PRÉ-MIX (APLICAÇÃO PRÁTICA DO 741)

Valendo-se dos exemplos 5–B e 5–F, podemos desenvolver um circuito simples e eficiente, destinado a – ao mesmo tempo – misturar, equilibrar e pré-amplificar vários sinais de áudio, entregando-os, todos, a uma única saída... A figura 6 mostra o esquema que, embora muito simples, e de montagem facílima, temos a certeza de que apresentará grande utilidade para o hobbysta, principalmente se gostar de fazer gravações, ou lidar com equipamentos de áudio...

Às entradas E1, E2 e E3 podem ser conetados, indiferentemente, vários tipos diferentes de sinal, provenientes de microfones, cápsulas de toca-discos, saídas de gravadores ou "tape-decks", etc. Cada uma das entradas tem o seu controle individual de nível (potenciômetro de 47KΩ), destinado a equilibrar sinais mais fortes e mais fracos, de modo que todos apresentem nível compatível. O potenciômetro "master" (ganho) funciona como um "volume geral", ou seja: depois de perfeitamente equilibradas as diversas entradas (pelos seus ajustes individuais), a pré-amplificação *total* dos sinais pode ser controlado pelo potenciômetro de 470KΩ, condicionando assim o nível da saída (S) às necessidades e características do amplificador de potência, gravador, "tape-deck", etc. ao qual o PRÉ-MIX vá ser acoplado... O ganho geral do conjunto é relativamente elevado, de maneira que, mesmo fontes de sinal de baixo nível (microfones dinâmicos, por exemplo...), podem ser ligadas a uma (ou mais de uma...), entrada, que o circuito proverá a devida amplificação, de modo a poder entregar, à saída, um sinal de nível conveniente para qualquer entrada de equipamento de áudio...

A alimentação é feita com duas baterias de 9 volts, comandadas, simultaneamente, por uma única chave H-H (2 polos x 2 posições). Recomenda-se usar cabos "shieldados" tanto na fiação de entrada quanto na de saída, para reduzir a captação de zumbidos... Se o hobbysta quiser um conjunto estéreo, basta construir duas unidades completas (alimentadas pelas mesmas baterias de 9 volts), o que lhe dará um MIXER-ESTÉREO de 6 ENTRADAS (três em cada canal), de alto rendimento e bom desempenho, podendo ser usado mesmo com equipamentos "sofisticados"...

• • •

OS PARÂMETROS E LIMITES DO 741

Conforme já foi explicado e mostrado nos vários exemplos e circuitos demonstrativos, o 741 necessita de fonte "gêmea" (dupla), ou seja: o seu pino 7 deve receber alimentação *positiva* (em relação à linha de zero volts) e o pino 4 alimentação *negativa* (também em relação à linha de zero volts). Eventualmente, em alguns tipos de aplicações, o 741 também pode ser alimentado por uma fonte "simples" (*positivo* ao pino 7 e *negativo* ao pino 4). Em qualquer desses casos, a tensão máxima "suportável" pelo Integrado é de (+) ou (–) 18 volts. Os valores típicos de alimentação, contudo, estão entre 9 e 12 volts, para a grande maioria dos circuitos práticos...

A impedância de saída do 741 é relativamente baixa (entre 50Ω e 150Ω) e assim, não "casará" bem se o pino 6 for conetado, diretamente, a circuitos ou componentes

"posteriores" com elevada resistência de entrada. A capacidade de corrente da saída do 741 *não* é alta (o 741 *não* é um componente de potência...), estando restrita a algumas dezenas de miliampéres. Então, é bom tomar cuidado para não "fritar o bichinho", acoplando-o a cargas de resistência *muito* baixa, o que aumentaria a corrente de saída a níveis insuportáveis pelo Integrado. De uma maneira geral, para prevenir "fumacinhas", evite que a corrente de saída ultrapasse 40 miliampéres...

O 741 também pode ser inutilizado se for aplicada, a qualquer das suas entradas, uma voltagem *igual ou maior* do que a aplicada aos seus pinos de alimentação. É conveniente, assim, que a tensão na entrada fique sempre 1 ou 2 volts abaixo da tensão de alimentação. (No caso, por exemplo, de alimentá-lo com duas baterias de 9 volts, nenhuma das entradas deve receber sinal com tensão superior a 7 ou 8 volts).

• • •

O 741 COMO OSCILADOR (OUTRA APLICAÇÃO PRÁTICA...)

Como acontece com qualquer outro bloco circuital amplificador, se conetarmos a *saída* à *entrada*, através de conveniente rede de realimentação e correção de fase, podemos fazer o 741 funcionar como *oscilador*... O desenho 7 mostra uma disposição típica... Notar que ocorrem, no circuito, *dois* tipos distintos de realimentação: uma da saída para a entrada inversora (através de um único resistor de 100KΩ) e outra (esta controlável), também da saída para a entrada, porém a *não inversora*, através da rede formada pelos resistores de 100KΩ, 10KΩ e do potenciômetro de 100KΩ intercalado entre os resistores fixos... A freqüência da oscilação depende dessa rede de resistores, e também do valor do capacitor que interliga a entrada inversora à linha de zero volts... Com os valores mostrados, dependendo do ajuste do potenciômetro, podemos conseguir na saída, uma "onda quadrada", de boa qualidade, com freqüências entre algumas centenas de Hertz e vários KHz (aproximadamente entre 400Hz e 6KHz). Embora a saída seja de nível não muito elevado, através da conveniente amplificação, podemos utilizar o sinal gerado num grande número de aplicações...

7

UTILIZANDO E "REFORÇANDO" A SAÍDA DO 741

Para algumas aplicações de baixa corrente, podemos utilizar diretamente a saída do 741 na excitação de componentes diversos... Já, quando a "carga" acoplada à saída do "bichinho" necessitar de corrente mais "brava" devemos intercalar componentes de amplificação ou "reforço", destinados a "aliviar" o trabalho do Integrado (de maneira que seus parâmetros de saída não sejam estourados...). Para que o hobbysta se familiarize com as configurações mais comuns de utilização, o desenho 8 mostra meia dúzia de exemplos típicos... Olhando um por um, individualmente:

A – Devido ao fato do 741 poder ser alimentado por fonte "simétrica" (dois "blocos" iguais de voltagem, um para o positivo e outro para o negativo...), podemos, como mostra o desenho, excitar simultânea e alternadamente, dois LEDs, diretamente. Na configuração mostrada, o LED de cima acende quando a saída (pino 6) tende para o negativo (zero volts ou menos), enquanto que o LED de baixo só brilha quando a tensão no pino 6 "sobe" (do zero volts "em direção" ao positivo). Dentre essas duas faixas extremas, podem ocorrer gradativas variações, sendo portanto, tal tipo de utilização da saída do 741 muito própria para circuitos indicadores diversos...

B – Uma variação do exemplo anterior. Agora a saída é aplicada diretamente aos dois LEDs (ligados *invertidos*, um em relação ao outro). O "outro lado" dos dois LEDs é aplicado ao "centro elétrico" de um conjunto/série de dois resistores iguais, de modo que o LED de cima acende com incursões *negativas* da saída e o inferior com incursões positivas... Essa

8

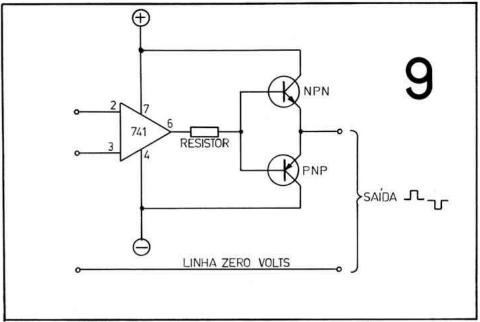
disposição, devido às suas características, também pode ser usada quando o 741 é alimentado por uma "fonte simples" (positivo ao pino 7 e negativo ao pino 4), como bem exemplifica o circuito do MINI-OHM (Vol. 24 – pág. 45).

C – Também é possível a ligação de apenas um LED à saída. No exemplo mostrado, enquanto a saída do 741 estiver "positiva", o LED estará apagado. Conforme a tensão na saída tender para o negativo, o LED acenderá, atingindo o máximo de luminosidade quando o pino 6 atingir voltagem próxima do negativo da alimentação...

D – Disposição idêntica à anteriormente mostrada, porém com funcionamento inverso do LED, que fica apagado com o pino 6 apresentando tensão negativa, porém começa a acender quando a saída do 741 inicia uma "subida" de tensão, "em direção" ao positivo. O LED atinge máxima luminosidade, quando o pino 6 "mostra" tensão próxima à do positivo da alimentação.

E – O diagrama mostra uma circuitagem típica para "reforçar" a saída *positiva* do 741, através de um transístor PNP. A corrente de "carga" (circuito de coletor de transístor), dependerá, unicamente, da capacidade do PNP empregado (Ic máx.). Com um "esquema" desse tipo, podemos fazer o 741 acionar lâmpadas, relês, motores, etc., pois quem exerce o "trabalho pesado" é o transístor, atuando o Integrado apenas como excitador desse componente de potência...

F – Usando-se acoplado à saída do 741 um transístor NPN, podemos acionar "cargas pesadas" através de "estados" negativos presentes no pino 6 (a configuração é idêntica à anterior, apenas que com as polaridades de acionamento invertidas...).

Nos exemplos mostrados em E e F, a saída do 741 era "reforçada" unilateralmente, ou seja, o transístor reforçador apenas entrava em condução com a presença da correta polaridade no pino 6 do Integrado... Não é difícil, contudo, fazermos com que o 741 comande cargas "bidirecionalmente", bastando acoplar-se ao pino 5 um par complementar, formado por um transístor PNP e um NPN, como mostra o desenho 9. Nesse

caso, entre a junção dos dois *emissores* dos transístores e a linha de zero volts, obteremos saída tanto quanto o pino 6 de manifestar positivo, quanto a tensão no pino 6 seja negativa. É importante lembrar que essa configuração não inverte a fase de saída (sua polaridade). Positivo no pino 6 corresponde a positivo na saída, e vice-versa. Se, por exemplo, acoplarmos um pequeno motor à saída final da configuração circuital mostrada, podemos (através de corretos sinais aplicados às *entradas* do 741...), fazer com que o dito cujo gire no sentido horário ou anti-horário, em várias velocidades, atravessando toda a gama de rotações possíveis entre os extremos (podendo, inclusive, "paralizar" o motor, fazendo com que o pino 6 apresente uma saída "nula"...).

• • •

TERMOSTATO E PRECISÃO (APLICAÇÃO PRÁTICA DO 741 COMO "COMPARADOR")

O desenho 10 mostra uma interessante aplicação para o Integrado, através da qual podemos, por exemplo, controlar a temperatura de determinado ambiente que, por um motivo ou outro, deva permanecer a "tantos" graus centígrados, permanentemente... Através das suas duas entradas, o 741 "compara", permanentemente, a voltagem de referência (fixa) existente na junção dos dois resistores de 15KΩ, com a tensão (variável, em função da temperatura) existente na junção de um *termístor* (resistor dependente da temperatura) com um "trim-pot" de ajuste ou calibração! Através da atuação do "trim-pot", podemos ajustar, com razoável precisão, *uma temperatura* na qual o 741 "sente" a diferença de tensão nas suas duas entradas e, através da saída, excitar um transístor que, por sua vez, pode comandar um relê destinado a ligar e desligar cargas *bem* pesadas (ventiladores, por exemplo). No caso do exemplo, cada vez que a temperatura ambiente *subir* até um certo nível (pré ajustado pelo "trim-pot", o relé está energizado. Se os contatos do relê comandarem um ventilador, este entrará em ação automaticamente, assim que o ambiente "esquentar" além do nível desejado, fazendo com que a temperatura "volte" ao ponto requerido...

Existem muitas aplicações práticas para circuitos desse tipo, que podem, com facilidade, serem "descobertas" pelo inteligente hobbysta. Quem quiser inverter a atuação (fazer, por exemplo, com que o circuito acione um *aquecedor*, assim que a temperatura ambiente *caia* abaixo de um nível pré-determinado (ajustado no "trim-pot"...), poderá conseguí-lo com facilidade, bastando trocar as posições do termistor e do "trim-pot" (o "trim-pot" "sobe" e o termístor "desce"...).

• • •

O LAB-741

Conforme já sugerimos em artigos anteriores da série ENTENDA, para que o hobbysta possa fazer, confortavelmente, uma grande quantidade de experimentações e circuitos práticos verificatórios com o 741, é recomendável a construção de uma "mesa de experiências", como sugere o desenho 11. Sobre uma base de madeira (ou outro material plano e firme...) deve ser fixada uma única placa padronizada de circuito impresso (do tipo destinado à inserção de *um* Circuito Integrado). Para facilitar o "entra e sai dos Integrados usados nas experiências, um soquete deve ser inserido (e seus terminais soldados, pelo lado cobreado), bem no centro da plaquinha. Numere (como mostra a ilustração), os furos "periféricos" da placa, em correspondência à própria numeração da pinagem do 741. Solde, a esses furos, pedaços pequenos de fio cujas extremidades "sobrantes deverão ser ligadas a duas pequenas barras de conetores parafusados ("Sindal", "Weston" ou similar...), com 4 segmentos cada. Numere também esses segmentos (podem ser marcados os números na própria tábua/base), para que não ocorram dúvidas no momento das experimentações... Mais dois pedaços de barra de cobetores, com três segmentos cada, poderão ser fixados à placa, para servirem como "ligadores" auxiliares...

A grande vantagem do sistema sugerido é que não existem ligações soldadas (o Integrado é encaixado no soquete, e as demais ligações de fios e componentes são realizadas pela pressão dos parafusos existentes nos vários conetores da barra...) e assim *tudo*

SOQUETE PARA O C.I.
PLACA MADEIRA
PLACA PADRÃO DE CIRCUITO IMPRESSO
CONETORES AUXILIARES
CONETORES AUXILIARES
8 7 6 5
1 2 3 4
LAB 741

11

(componentes, fios, e a própria "base"...) pode ser reaproveitada inúmeras vezes, gerando uma boa economia...

Os hobbystas que conseguirem desenvolver idéias interessantes a partir dos circuitos básicos com o 741, poderão, se o quiserem, enviá-las para o CURTO-CIRCUITO que, após a "tradicional" triagem e espera, serão publicados, para o conhecimento da turma...

• • •

Nesta seção publicamos e respondemos as cartas dos leitores, com críticas, sugestões, consultas, etc. As idéias, "dicas" e circuitos enviados pelos hobbystas também serão publicados, dependendo do assunto, nesta seção, DICAS PARA O HOBBYSTA ou na seção CURTO-CIRCUITO. Tanto as respostas às cartas, como a publicação de idéias ou circuitos fica, entretanto, a inteiro critério de DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA, por razões técnicas e de espaço. Devido ao volume muito elevado de correspondência recebida, as cartas são respondidas pela ordem cronológica de chegada e após passarem por um critério de "seleção". Pelos mesmos motivos apresentados, *não* respondemos consultas diretamente, seja por telefone, seja através de carta direta ao interessado. Toda e qualquer correspondência deve ser enviada (com nome e endereço completo, inclusive CEP) para: REVISTA DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA – RUA SANTA VIRGÍNIA, 403 – TATUAPÉ – CEP 03084 – SÃO PAULO – SP.

Da Unicamp – Universidade Estadual de Campinas – SP (Cidade Universitária "Zeferino Vaz"), recebemos correspondência do Ilmo. Reitor, Sr. José Aristodemo Pinotti (OF. GR. 580/83), referente à apreciação de exemplares de DCE, feita por especialista da área de Eletrônica, daquela conceituada Universidade... Agradecemos muito pelas palavras de incentivo e publicamos, a seguir, alguns trechos da dita correspondência... (Os *grifos* são nossos...).

"Há grande falta de publicação desse tipo (DCE), sendo portanto este material muito bem-vindo... A apresentação, em especial as ilustrações, é muito bem feita, usando uma **linguagem acessível, sem recorrer muito a jargões específicos** *da Eletrônica... As experiências apresentadas são muito interessantes...* **Os componentes eletrônicos utilizados são de fácil aquisição** *no mercado nacional, a custo acessível... As ferramentas necessárias são simples e pouco onerosas, podendo ser encontradas, muitas vezes, na própria residência do leitor..."*

• • •

"Na descrição do projeto do CAÇA-OURO (Vol. 28), há uma "dica" meio estranha, para o caso do aparelho apresentar instabilidade, que é a de envolver toda a bobina com folha de alumínio, ligando esse envoltório à blindagem do cabo... Pergunto: não seria menos dispendioso e trabalhoso fazer apenas um rolo de alumínio e ligar à terra...? Para quê a bobina...? Acho também que a revista está muito limitada, pois os hobbystas se colocam na posição de apenas copiar *os projetos, não aprendendo nada sobre o seu funcionamento..." – Maurício Schramm – Itajaí – SC.*

Você está "trocando as estações", Maurício! A blindagem de alumínio, se colocada em volta da bobina, *não* elimina o "poder de captação magnética" da mesma, que se verifica, por indução, *mesmo* através do alumínio... Quanto às limitações que você vê na DCE, parece-nos que você não tem acompanhado com a devida atenção (ou assiduidade...), nossos "papos" e artigos... Desde o seu início, a filosofia de DCE foi: ***não entrar em excessivos detalhes técnicos,*** utilizar linguagem simples, tudo no sentido de beneficiar o hobbysta que não gosta de complicações desnecessárias e também com o intuito de publicar, a cada número, ***o maior número possível*** de projetos, "dicas" e informações... Entretanto, para atender aqueles que pretendem se aprofundar um pouco mais nos aspectos puramente teóricos, existe (desde o Vol. 7) a seção ENTENDA, com análises mais detalhadas sobre o funcionamento específico de componentes e circuitos... Se você, contudo, insiste em querer uma publicação ***formativa*** (já que DCE é mais ***informativa***, pelas suas próprias características...), deve acompanhar a nossa "irmã mais nova", a BÊ-A-BÁ DA ELETRÔNICA, que é um verdadeiro "cursinho" de Eletrônica, e que nessa altura do campeonato, já está em sua 9a. "aula", em todas as bancas...

• • •

"No CURTO CIRCUITO do Vol. 27 (págs. 92 e 93), interessei-me pelo mixer, *bolado pelo leitor Maurino P. Souza... Gostaria de saber se posso ligar uma segunda unidade, fazendo um circuito estéreo, e como seriam as ligações... Ficaria apenas uma ou duas saídas...? As saídas deveriam ser ligadas as caixas acústicas ou à entrada de um amplificador...? Poderiam ser introduzidos LEDs no circuito, para funcionarem como "luzes rítmicas", ou indicativas do sinal..." – Elcy Negreiros Almeida – Taquatinga Norte – DF.*

A duplicação do circuito do *mixer*, enviado pelo Maurino, não apresenta a menor dificuldade, Elcy... Basta construir dois circuitos completos (na mesma caixa, é claro...), podendo ambos serem alimentados pela *mesma* bateria de 9 volts. As saídas, obviamente serão *duas* (uma para cada "canal"...), devendo ser conetadas, cada uma, a uma das entradas estéreo de um amplificador de potência. O circuito (por ser um pré-amplificador, não possuindo estágio de saída, de alto poder...), *não* pode ser ligado diretamente às caixas acústicas. A colocação de LEDs funcionando como "indicadores de sinal" ou "luzes rítmicas", embora não seja impossível, complicaria muito o circuito básico... Por que você não tenta a conjugação com o LED-METER, publicado no Vol. 20...?

• • •

"Quero parabenizá-los pela excelente publicação, com circuitos simples e de ótima realização prática, sempre com bons resultados... Gostaria de fazer um pedido aos amigos: que publicassem circuitos de efeitos (sonoros e luminosos) que pudessem ser aproveitados em teatro (temos um grupo de teatro aqui na nossa cidade, e gostaríamos de incrementar nossas peças com esses efeitos...)... Também aproveito para solicitar a publicação de um filtro de ruídos (para acoplamento a um amplificador "Spyder M-350", de 25 watts por canal... Queria aquele tipo de filtro que se coloca na entrada do amplificador, não na saída para as caixas..." – João Gilberto Orlando – Rio Grande da Serra – SP.

Na sua carta, João, você diz que, embora muito entusiasmado com a publicação (tendo, inclusive, se tornado assinante...), conhece DCE faz pouco tempo... Talvez por isso tenha "perdido" alguns interessantes artigos anteriormente publicados, referentes a projetos de efeitos sonoros e luminosos, que podem, com algumas adaptações, serem aplicados às atividades teatrais! Só para exemplificar, aí vão alguns deles: SINTETIZADOR

DE CANTO DE PÁSSAROS (Vol. 5), PIRADONA – MÁQUINA DE SONS (Vol. 9), SIRENE DE POLÍCIA (Vol. 13), MALUCONA – SINTETIZADOR DE SONS ESPACIAIS (Vol. 18), LUZ FANTASMA (Vol. 24) e muitos outros... Quanto ao filtro de ruídos, experimente o circuito com esse mesmo nome (FILTRO DE RUÍDOS), publicado no Vol. 14, que apresenta as características por você requeridas...

• • •

"Sabedor de todas as qualidades técnicas e da facilidade na explicação sempre mostradas por essa revista, gostaria que vocês escrevessem alguma coisa e dessem sugestões sobre o uso de células solares, *para o suprimento de energia elétrica de uma residência, por exemplo... Na "situação" em que todos nos encontramos atualmente, esse tipo de tecnologia seria de muita validade para o País... (Se vocês estiverem impedidos de falarem sobre o assunto, por razões políticas, peço que me respondam por carta...) – Jaime Roberto da Costa – Maraú – RS.*

O assunto é realmente interessante, Jaime, porém esse tipo de tecnologia, por aqui, ainda está em estado muito embrionário, e as aplicações práticas de células solares (feito aquelas que se usam em alguns dos satélites e artefatos espaciais americanos, como o "famigerado" *Ski-Lab...*) ainda são muito restritas, principalmente devido ao seu custo *muito* (mas muito *mesmo...*) elevado... Assim que for conveniente, contudo, suas aplicações aparecerão – com certeza – aqui nas páginas de DCE, pois para nós não existe esse troço de "razões políticas".. O nosso "partido" é o PE (Partido da Eletrônica) e os nossos "e-leitores" (desculpem o trocadilho...) são vocês... Na nossa DCE não tem "multi" da tecnologia fazendo pressão, não... Aqui publicamos o que *nós* (editores) e *vocês* (leitores) queremos...

• • •

"DCE está cada vez mais espetacular, e vocês ainda conseguem fazer algo aparentemente impossível, que é melhorar ainda mais a cada número... Vocês podiam publicar um anunciozinho para mim...?" – Paulo Cesar Roman – Nova Londrina – PR.

Agradecemos muito pelos elogios, Paulo, mas não precisa "jogar conféti", não... Temos o maior prazer em publicar seu anúncio... É o seguinte: O Paulo quer comprar um rádio PX (banda lateral), de qualquer marca, embora prefira o COBRA... Os interessados devem escrever para: Paulo Cesar Roman (PX-5A-7999) – Caixa Postal n.º 137 – Nova Londrina – PR – CEP 87970.

• • •

"Gostaria de ver o meu nome e endereço publicados, pois pretendo trocar correspondência e idéias com a turma... Também me ofereço para criar (gratuitamente) o desenho (lay-out) de Circuitos Impressos para quaisquer "esquemas"... Basta que o interessado me envie o circuito e o chapeado, bem como selos para a resposta..." – Roberto Yassuo Ueda – Caixa Postal n.º 48 – Conchal – SP – CEP 13810.

Aí está, Beto, o seu endereço completo, como você pediu, bem como o seu oferecimento (bem típico do companheirismo que sempre imperou no relacionamento entre os leitores da turma de DCE...) simpático... Sempre ficamos muito orgulhosos em verificar que o espírito de participação proposto pela DCE está "cada vez mais cada vez..."

• • •

"Já enviei uma carta anteriormente, e que foi publicada... Achei muito legal... Gostei muito do ENTENDA O 555 (Vol. 27), porém, ao conferir a fórmula da pág. 79 com o circuito da figura 10 (pág. 80), o cálculo não "bateu"... Verifiquei em algumas apostilas minhas, que ocorreu um pequeno lapso (provavelmente de revisão) na fórmula publicada: faltou um fato de multiplicação (x2) em relação ao termo R2, não foi...? De qualquer maneira, apreciei muito as explicações, pela sua clareza e utilidade, e gostaria de ver, na seção ENTENDA, mais artigos desse tipo..." – Adriano Roberto Lunsqui – São José dos Campos – SP.

Você tem razão, Adriano! Por um "cochilo" de revisão, faltou um fator na fórmula... O correto é como segue:

$$F = \frac{1{,}44}{C1\ (R1 + 2R2)}$$

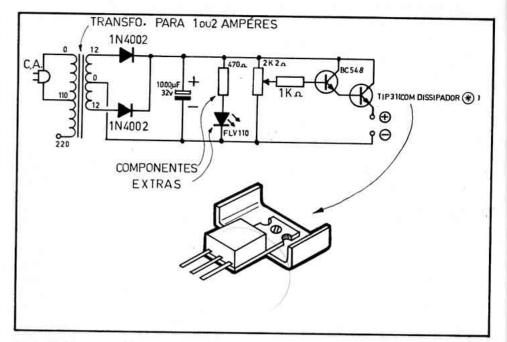
Sendo F a freqüência em Hertz (ciclos por segundo), os resistores em *ohms* e o capacitor em *farads*. Da maneira como saiu a fórmula, realmente o cálculo da freqüência do circuito do desenho 10 daria 4KHz (e não 2KHz, como está anotado na pág. 80). Existe também uma outra fórmula, mais simplificada (embora dê resultados *aproximados*, válidos para efeitos práticos...), que é:

$$F = \frac{0{,}72}{C1 \cdot R2}$$

Onde F é a freqüência em Hertz, C1 em farads e R2 em ohms. Essa fórmula, contudo, só pode ser aplicada, quando o valor de R2 (desenho 10 – pág. 80 – Vol. 27) for *substancialmente* maior do que R1. Quanto à seqüência de artigos desse tipo na seção ENTENDA, ela aí está, Adriano... (ver a série sobre os integrados C.MOS, que está sendo muito apreciada pela turma...).

• • •

"Construí o CAÇA-OURO e, confesso, a princípio pensei que a "coisa" não ia funcionar, porque só aparecia no fone um sonzinho, assim, de chiado, mesmo quando aproximava a rodela da bobina de coisas metálicas grandes (fogão, enceradeira, etc.)... Como eu também não sabia o número do *cabinho que utilizei para fazer a bobina, além de ter usado uma bandeja oval, maior do que a medida recomendada, fiquei pensando que "tava" tudo errado... Depois de muita "esquentação", regulando o potenciômetro* bem *devagarinho, e "arrumando" a posição e a forma da bobina, várias vezes, consegui! Dá para se ouvir, no fone, nitidamente, a variação do som quando a gente chega a bobina perto de um negócio metálico (testei com a minha bicicleta...). Experimentei também com a bobina perto de outras coisas (ferro de passar roupa, etc.). Com a bobina aproximada de uma moeda comum (50 cruzeiros),* dá para sentir *a mudança no som, mas é* muito *"fraquinha" a mudança, quero dizer: o som do fone é relativamente fraco, e fica difícil a gente perceber a alteração do tom... Apesar de tudo, fiquei satisfeito com o resultado (confesso que "penei" um bocado, até conseguir alguma coisa...). Acho, pelas experiências que eu fiz, que se fosse possível aumentar o* volume *do som do fone (se desse para botar um alto-falante, era uma boa...), ia ficar bem mais fácil a "caça" dos metais... Será que os "gênios malucos" aí da DCE não poderiam bolar um jeito de amplificar a saída do som...?" – Paulo Roberto S. Parreira – São Paulo – SP.*

Em princípio, Paulo, as "peripécias" pelas quais você passou deverão ser enfrentadas por todos os hobbystas que montaram o CAÇA-OURO... Realmente (como foi dito, inclusive no próprio artigo que descreveu a montagem...), a regulagem exige alguma paciência, e um pouco de "sensibilidade"... Eventualmente, como você mesmo o fez, pode ser necessária alguma "mexida" na própria bobina, e um ajuste bem "caprichado" no potenciômetro... Realmente, o som (a sua *intensidade...*) não é mesmo muito forte porém perfeitamente perceptível, inclusive em suas variações (a *variação* do som – no seu timbre ou freqüência – é o que realmente interessa, na indicação da proximidade dos metais...). Se você quiser tentar uma amplificação (que possibilitará, inclusive, o uso de um alto-falante, liberando as suas orelhas do fonezinho "egoísta"...), experimente o circuito sugerido na ilustração. Notar que os únicos componentes

"extras" são os marcados com um asterisco (*), sendo que o resistor de 68Ω e o fone "egoísta", originais do circuito, não devem ser utilizados... O alto-falante poderá ser incorporado à caixinha do CAÇA-OURO (provavelmente com dimensões um pouco maiores do que as propostas na descrição do projeto...). Faça as suas experiências, e, se quiser, escreva novamente, relatando as suas "caçadas"... (A propósito: pelo menos você tem a certeza de que, quando perder a sua bicicleta, poderá encontrá-la facilmente, usando o CAÇA-OURO...).

• • •

"Queria saber se posso ligar a BUZINA BRASILEIRA (Vol. 27), ao sistema elétrico de 6 volts de uma moto... Seriam necessárias algumas peças "extras" para essa ligação...? Como ela poderia ser feita...? – Marcos Roberto Cervelati – Americana – SP.

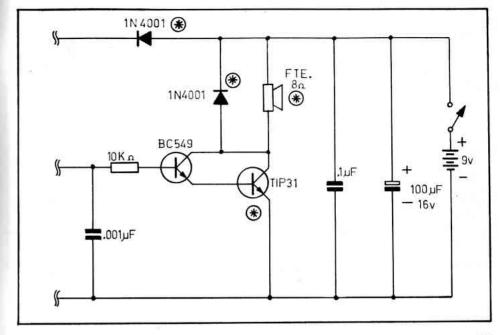
Normalmente, Marcos, o circuito da BUZINA BRASILEIRA, (tá querendo *chamá muié*, Marquito...?) deve funcionar também em 6 volts, porém a sua potência final ficará um pouco reduzida. Não existe uma maneira prática de modificar ou adaptar o circuito para voltagens menores de alimentação... Contudo, você pode tentar usar um transdutor de *menor impedância* do que os 4Ω recomendados para o alto-falante à prova d'água do projeto... Como não é muito fácil encontrar-se falantes (mesmo especiais) com menos do que 4Ω, você pode tentar "paralelar" dois transdutores, com o que, além de conseguir uma impedância menor, dotará a "parede acústica" de uma maior área, ou seja: os dois alto-falantes juntos, podem exercer uma maior "pressão" sobre o ar à sua frente, gerando um bom rendimento sonoro... Um outro ponto, que deve ser considerado, é que as baterias pequenas, de moto, não costumam apresentar uma boa capacidade de corrente "sobrante", para o acionamento de equipamentos "extras"... De repente, pode ser que, enquanto o farolzão estiver brilhando à toda, a buzina apenas "mie"... (ou vice-versa, ou seja: a buzina berra, porém o farol "pirilampa"...)

"Montei a FONTE REGULÁVEL (Vol. 10), que está funcionando muito bem... Queria, porém, introduzir algumas modificações, como aumentar a corrente para mais *do que os 300 miliampéres fornecidos, além de dotar a fonte de um LED "piloto", indicador de que a mesma está ligada... Sei que essas modificações não devem ser muito complicadas, porém conto com o auxílio de vocês, para não "dar mancada" por aqui..." – José de Arimatéia Lafayette Souza – Paulo Afonso – BA.*

Como você mesmo já percebeu, Zé, os aperfeiçoamentos que quer fazer não são, absolutamente, problemáticos... A ampliação da corrente capaz de ser fornecida pela FONTE REGULÁVEL, depende, unicamente, de se usar um transformador com maior capacidade de corrente (500 miliampéres, 1 ampére, 2 ampéres, etc.) no lugar do originalmente recomendado. A única precaução extra, deve ser a inclusão de um dissipador de calor, acoplado ao transístor TIP31, para evitar que, funcionando em "regime máximo", por longos períodos, o "bichinho" frite... Também a colocação de um LED "piloto" não apresenta a menor dificuldade. Na ilustração, você encontra os dados todos para os aperfeiçoamentos que pretende acrescentar ao projeto...

• • •

"Montei a BUZINA INGLESA (Vol. 28) para a minha "fusqueta", e o circuito funciona, com bom volume, porém não está dando o efeito prometido no artigo... Em vez de "subir e descer" o tom (que é a característica da verdadeira buzina inglesa...) ele apenas dá um som intermitente (toca... pára... toca... pára...), bem forte, é verdade... Conferi toda a minha montagem várias vezes e não consegui encontrar erro... As duas únicas diferenças foram que utilizei um "tweeter" comum (no lugar do transdutor especial) e o Integrado é um 4011BCN... Onde pode estar o "galho"...? – Ric Cézar Maldoni – Rio de Janeiro – RJ.

Conforme foi dito na LISTA DE PEÇAS do artigo (pág. 15, do Vol. 28), Ric, não

podem, no circuito, serem usados Integrados que, *imediatamente após* o código básico 4011, *não apresentem a letra A*. Isso quer dizer que você pode botar lá o 4011AE, o 4011AN, mas *não pode* pôr o 4011BCN, o 4011PC ou outros sem a letra "A" logo no "cangote" do código... Quanto ao uso de um "tweeter" comum, nada o impede, eletricamente falando, porém, para o uso a que se destina (buzina de veículo) é preferível a utilização do transdutor especial sugerido, para evitar penetrações de água (que podem inutilizar o *cone*) e poeira (que pode "bloquear" a bobina...).

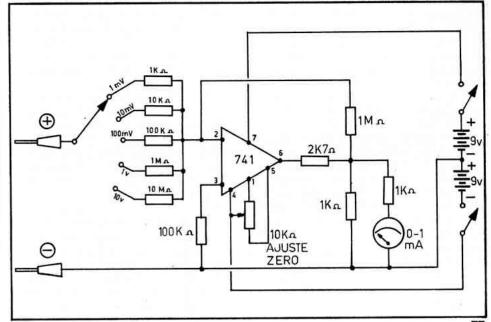
• • •

"No Vol. 26 (pág. 50) foi publicado um artigo especial sobre o funcionamento e as utilizações do integrado 4017 (espero que continuem as matérias desse tipo, que muito auxiliam o hobbysta que gosta de "fuçar" e criar os seus próprios projetos...). Na figura 7 do referido artigo, foi mostrado um circuito capaz de seqüenciar 10 LEDs, acendendo-os, um a um, do 1.º ao 10.º (voltando ao 1.º)... Não seria possível, com o próprio 4017, fazer-se um circuito de seqüenciador "vai-vem", ou seja: os LEDs acenderiam do 1.º ao 10.º, e, na seqüência, "voltariam", acendendo o 9.º, o 8.º, o 7.º, e assim por diante, até reiniciar a "subida" do 1.º ao 10.º...?" – Roberto Baptista de Oliveira – São Paulo – SP

Infelizmente, Bob, com o 4017 não é praticável esse tipo de seqüenciamento (vai-vem)... Com *dois* 4017 a coisa já fica mais fácil, utilizando-se um para a "ida" e o outro para a "volta" do seqüenciamento... O circuito, porém, ficará bem mais complexo do que a proposta simples do desenho 7 da pág. 59 do Vol. 26. Uma outra possibilidade é usar-se um LM3914 comandado por um oscilador capaz de fornecer duas "rampas" suaves de voltagem ("subindo" e "descendo"), com o que o acendimento da barra de 10 LEDs acionada pelo Integrado seria no exato padrão que você quer... Fique atento aos nossos projetos que, de repente, pode pintar alguma coisa do jeito que você pediu...

VIA SATÉLITE

Esta sub-seção do CORREIO ELETRÔNICO destina-se à comunicação com os hobbystas residentes em outros países (já que DCE, além da distribuição nacional também é colocada na Europa – via Portugal – além de ser lida e acompanhada por muitos companheiros da América Latina...). Por razões óbvias, a maioria dos nossos leitores "externos" estão em Portugal, mas nada impede que os hobbystas mandem suas cartas (sempre endereçadas conforme a recomendação contida no início do CORREIO ELETRÔNICO...) em qualquer idioma. Dentro do possível, e observadas as limitações já explicadas, aqui serão respondidas as cartas...

"Eu morei vários anos aí no Brasil, e sempre me empolguei muito com as excelentes publicações de Eletrônica que haviam por aí... Aqui, em Portugal, contudo, praticamente não existiam revistas desse tipo (as poucas que se encontra são em inglês, francês ou italiano, complicando a nossa interpretação...). Felizmente surgiram vocês, empreendedores como todos os brasileiros, para nos dar essa excelente oportunidade de acompanhar o nosso hobby na nossa própria língua... Seria pedir muito, que vocês publicassem um circuito simples (como todos os que

aparecem na vossa publicação) de voltímetro e mili-voltímetro, com alta impedância de entrada (para trabalhos de áudio...)? Sei que se podem construir circuitos desse tipo com Amplificadores Operacionais, porém não tenho idéia de como seja tal esquema... Agradecerei qualquer ajuda, pois trata-se de uma necessidade profissional... – Mário C. Nóbrega – Funchal – Portugal.

Agradecemos pelas palavras elogiosas, Mário... Faremos sempre o possível para corresponder às esperanças dos nossos leitores lusitanos... "Em troca", a única coisa que pedimos é que você (e os demais colegas portugueses...) continue divulgando a revista entre os amigos daí... Quanto ao circuito solicitado, experimente o da ilustração, que deve servir. A impedância de entrada é bem alta (chegando a 10MΩ na faixa de 10 volts) e a sensibilidade é muito boa, possibilitando leituras com precisão, de até ***um décimo de milivolt*** (na faixa de 1 milivolt)...

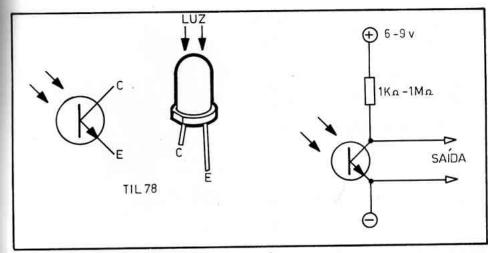
• • •

"Já escrevi a pedir um esquema de um sistema automático de mudança de corrente alternada para contínua, que possa ser incorporado ao próprio aparelho a ser alimentado... Até agora estou sem resposta, mas sei da impossibilidade de responder a todas as centenas de cartas... Continuo à espera... Aqui, em Portugal, ainda não encontrei nada melhor do que Divirta-se com a Electrónica *pois, em Português, que eu saiba, existe apenas* uma *outra publicação, porém destinada a técnicos de nível mais elevado, apenas com artigos traduzidos de publicações estrangeiras e com montagens necessitando de componentes de difícil aquisição... Além do meu pedido inicial, tenho um outro: existem ainda por aqui, vários carros com baterias de 6 volts, embora toda a aparelhagem à venda seja para 12 volts... Seria possível a publicação de um conversor de 6 para 12 volts...? Um grande abraço a todos aí do laboratório..." – Germano Firmino – Amadora – Portugal.*

Caro Germano, quanto ao seu primeiro pedido, parece-nos que você se refere a uma fonte ou a um eliminador de pilhas... Contudo, como você não especifica a voltagem contínua que quer obter, não temos dados concretos para lhe sugerir um circuito... Entre alguns já publicados, você pode experimentar a FONTE REGULÁVEL (Vol. 10) ou o ELIMINADOR DE BATERIA DE 9 VOLTS (Vol. 22)... A propósito: se a nossa "irmã mais nova", BÊ-A-BÁ DA ELETRÔNICA, também já estiver chegando por aí, não custa experimentar também a MINI-FONTE (3a. "aula"). Já conversores de 6 para 12 volts contínuos, não apresentam, normalmente, circuitos muito simples... Aqui no Brasil, onde a indústria automobilística (embora avançada) é bem mais recente do que aí na Europa, já são muito raros os carros com sistema elétrico de 6 volts, praticamente não existindo mais esses problemas de "conversão"... Não está eliminada, entretanto, a possibilidade de um circuito desse tipo aparecer nas páginas de DCE... Aguarde e "fique de olho"...

• • •

"Todos aqui apreciam muito a vossa revista, pela clareza e simplicidade, principalmente... Entre meus amigos que gostam de Electrónica, *todos estão a seguir vossos interessantes conselhos, "dicas" (como vocês dizem aí no Brasil...) e circuitos, embora não seja muito fácil encontrar-se a revista aqui, nas bancas... Tenho um pedido: gosto muito de circuitos com funções foto-*eléctricas, *entretanto, é difícil encontrar-se o LDR, mesmo aqui em Lisboa... Não existiria um outro componente que pudesse substituí-lo, e cuja aquisição fosse mais fácil...?" – Miguel Pedro Sá – Lisboa – Portugal.*

Quanto à facilidade de encontrar-se DCE nas bancas aí em Portugal, amigo Miguel, já estamos providenciando, junto à nossa distribuidora autorizada (Electroliber), o aumento das cotas, para que possam ser atendidos convenientemente todos os leitores (cujo número, felizmente, cresce dia-a-dia...). Para

substituir o LDR na maioria das montagens em que entre tal componente, você poderá usar um foto-transístor (que, atualmente, é de aquisição mais fácil e preço menos "salgado"...). A ilustração mostra o TIL78, em seu símbolo, aparência e identificação das "pernas"... Notar que, ao contrário do que ocorre com o LDR (cujos terminais não têm polaridade), o foto-transístor ***é um componente polarizado*** (suas "pernas" têm ***nomes*** diferentes e devem ser ligadas a tensões de polaridades corretas...). Também no desenho, mostramos uma configuração circuital típica para a aplicação e utilização do TIL78. Normalmente, a tensão de alimentação pode ficar entre 6 e 9 volts, e o componente requer um "resistor de carga", cujos valores típicos ficam entre 1KΩ e 1MΩ, conforme mostrado. Eventualmente, também pode ser usado um potenciômetro um "trim-pot" no lugar do resistor, propiciando um ***ajuste de sensibilidade***, que pode ser muito útil em certos tipos de aplicações...

"GATOS" (ERRATA)

TROCARAM AS BOLAS...

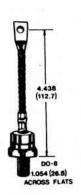
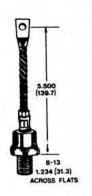
Devido a um erro na montagem gráfica da revista, ocorreu uma inversão de páginas em DCE nº 29. Para todos os efeitos, o hobbysta/leitor deve considerar a pág. 20 como sendo pág. 30 e vice-versa. Isso quer dizer que a ilustração 2 da pág. 20 refere-se, na verdade, ao projeto do CONTADOR DIGITAL (e não ao AUTO-STROBO) e a ilustração 2 da pág. 30 pertence ao projeto do AUTO-STROBO (e não ao CONTADOR DIGITAL). Pedimos desculpas a todos pelo lapso e recomendamos (para que não ocorram problemas de interpretação, embora o leitor atento logo tenha percebido o "embananamento"...) que a correção seja anotada nos exemplares.

O Mauro "Capi" (uma das cabeças pensantes" da SEIKIT, nosso considerado anunciante...), detetou uma ligação errônea no "esquema" da BUZINA BRASILEIRA (CHAMAMUIÉ) e, prontamente, nos avisou... Ocorreu o seguinte: no desenho 5, da pág. 47 do Vol. 27, a ligação da base do BC307 com o emissor do BC548 à junção dos resistores de 2K2Ω e 750Ω *não deve ser feita...* Conforme mostra o desenho republicado (ver as setas indicativas de "certo" e "errado"), essa ligação, na verdade, deve ser feita entre a junção do diodo 1N4004 e o resistor de 4K7Ω e a junção dos resistores de 2K2Ω e 750Ω..

ATENÇÃO: o *lay-oyt* do Circuito Impresso da BUZINA BRASILEIRA (pág. 43 do Vol. 27) e o "chapeado" (lado não cobreado, com os coponentes posicionados, mostrado no desenho 3, pág. 44, Vol. 27), estão *corretos*! Como a grande maioria dos leitores costuma basear-se *diretamente no chapeado*, acreditamos que não devem ter ocorrido muitos problemas entre as montagens realizadas pelos hobbystas... De qualquer maneira, se a "sua" BUZINA BRASILEIRA estiver chamando outra coisa (ao invés de MUIÉ...), é bom dar uma olhada na montagem, e verificar se não ocorreu a troca de ligações agora corrigida...

Outra "colaboração" do Mauro "Capi": quem não encontrar o BC307 (único transístor PNP do circuito da BUZINA BRASILEIRA...), poderá, sem problemas, usar o BC558 em substituição, pois tratam-se de equivalentes diretos...

5

ERRADO
CERTO
2K2Ω
750Ω
.033µF
BC548
BC548
BC 307
120Ω
.033µF
1KΩ
5K6Ω
12KΩ
BC548
TIP 31
1N4004
4K7Ω
5K6Ω
100µF 16v
100µF 16v
12v
+
−
1N4004
1N4004
FTE. 4Ω

("ESQUEMAS" – MALUCOS OU NÃO – DOS LEITORES...)

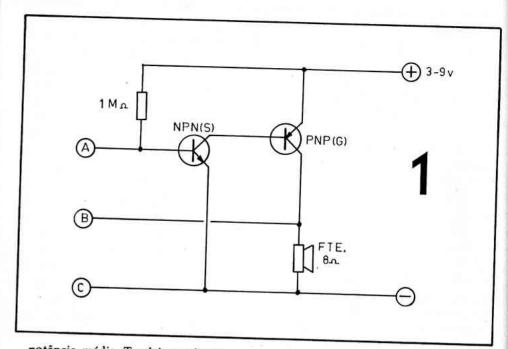
Nesta seção são publicados circuitos enviados pelos leitores, *da maneira como foram recebidos, não sendo submetidos a testes de funcionamento*. DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA não assume nenhuma responsabilidade sobre as idéias aqui veiculadas, cabendo ao hobbysta o "risco" da montagem ou experimentação de tais idéias... Trata-se, pois, de uma seção "em aberto", ou seja: as idéias que *parecem* boas, aqui serão publicadas, recebendo apenas uma análise circuital básica... Fica por conta dos leitores a comprovação e o julgamento, uma vez que CURTO-CIRCUITO é publicado apenas com a intenção de intercâmbio e informação entre leitores... Todas as idéias serão bem recebidas (mesmo que, por um motivo ou outro, não sejam publicadas...), no entanto, pedimos encarecidamente que enviem *apenas* os circuitos que *não explodirem* durante as experiências... Procurem mandar os desenhos feitos com a maior clareza possível e os textos, de preferência, datilografados ou em letra de forma (embora o nosso departamento técnico esteja tentando incansavelmente, ainda não conseguimos projetar um TRADUTOR ELETRÔNICO DE GARRANCHOS...). Lembramos também que apenas serão considerados para publicação circuitos inéditos, que realmente sejam de autoria do hobbysta. É muito feio ficar copiando descaradamente, circuitos de outras revistas do gênero, e enviá-los para DCE, tentando "dormir sobre louros alheios"...

NOTA: Desde a sua "inauguração", ocorrida no Vol. 18, o CURTO-CIRCUITO tem se mostrado uma das seções de DCE que mais colaborações e correspondências recebe dos leitores, todos desejosos de verem suas idéias divulgadas, confirmando o grande espírito de companheirismo que reina entre a turma e o enorme senso de participação que todos os leitores sempre mostraram, em relação à revista... A quantidade de idéias recebidas mensalmente é *imensa* (centenas e mais centenas...), a maioria com circuitos muito bons e criativos... Por essa razão (quantidade *muito* grande de colaborações...). embora sintamos muito, não existe a possibilidade "física" da publicação de *tudo* o que recebemos. sendo então, inevitável, uma certa "triagem" (ainda que superficial, pois, seguindo a filosofia da seção, aqui no CURTO nós não "metemos o bedelho" nas idéias da turma, publicando os circuitos do jeito que vieram, sem testes ou verificações profundas...). Pedimos desculpas, assim, ao grande número de leitores que, embora se esforcem para criar seus "esquemas" e, muito atenciosamente, nos enviar as idéias, infelizmente *não* verão seus circuitos publicados (sabemos que todos entendem, perfeitamente, essa circunstância...). Por outro lado, existem leitores cuja colaboração é *intensíssima*, pois enviam dezenas e mais dezenas de projetos, idéias e sugestões... Esses leitores, por motivos óbvios, sempre mereceram nossa atenção especial (mesmo porque, eles "não deixam" que a gente "se esqueça" deles...). O presente CURTO-CIRCUITO é apenas uma pequena amostra (e prova...) desse fato: apenas *dois* leitores, em apenas *duas* correspondência (uma de cada), "supriram" de boas idéias, em grande quantidade, *toda* a paginação da seção (e ainda "sobraram" idéias e circuitos...). Acreditem, tanto os "homenageados" quanto todos os outros leitores, que coisas desse tipo muito nos empolgam! Sem pieguices, e sem "lágrimas de crocodilo", chegamos a nos emocionar por verificar que todos os nossos objetivos estão sendo atingidos (e a um nível *muito acima* do esperado!). O presente CURTO-CIRCUITO "pertence", então, a dois leitores realmente "preferenciais": o CLODOGIL F. RIBEIRO DOS SANTOS, de Ponta Grossa – PR, e o ÉRICO FERNANDO MARTINS FURTADO, de Campinas – SP, duas verdadeiras "mentes privilegiadas" e que "produzem" circuitos e idéias como se fossem pipocas! Aproveitem bem as idéias desses dois excelentes companheiros:

• • •

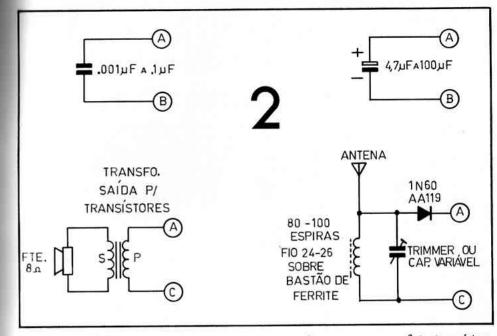
1 – A idéia básica do Clodogil, mais ou menos inspirada na MULTI-CHAVE ELETRÔNICA (Vol. 16), é representada pela construção de uma espécie de "circuito universal", baseado em apenas dois transístores de fácil aquisição – potência baixa ou média – sendo um NPN de silício e um PNP de germânio. Ao circuito principal, pelo Clô denominado de MULTI-CIRCUITO, podem ser acoplados vários implementos, capazes de "transformar" a sua atuação e modificar a sua função. Assim, a experimentação fica muito conveniente (e barata, pois o "miolo" geral da coisa é sempre o mesmo, mudando sua função dependendo dos "acréscimos" feitos...). A sugestão do Clô é que se dote o circuito básico de três conetores de "saída", marcados com as letras A, B e C (ver desenho 1), o que pode ser conseguido com facilidade através de um pedaço de barra "Weston" ou "Sindal", com três segmentos. Isso facilitará a colocação e a retirada, à vontade, dos componentes "externos" destinados a determinar a função a ser executada pelo MULTI-CIRCUITO... Falando um pouco mais sobre o "coração da coisa" (des. 1), os dois transístores não são críticos, admitindo uma série de equivalências. Apenas a título de exemplo, aí vão alguns:

NPN (S) – BC238, BC548, BC549, etc.
PNP (G) – AC126, AC128, AC188, etc.

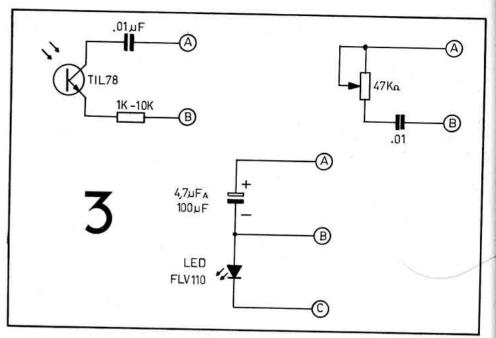
O transístor NPN pode ser para pequena potência, porém o NPN, se o hobbysta tiver facilidade de encontrar, poderá ser um componente de

potência média. Também a alimentação do circuito não é crítica, podendo variar dentro da faixa de 3 a 9 volts (tipicamente 6 volts). Os desenhos 2 e 3 mostram uma série de "sub-sistemas" que podem ser acoplados ao MULTI-CIRCUITO. Vamos analisá-los um a um: (des. 2).

- Conetando-se um capacitor aos pontos A e B, o MULTI-CIRCUITO funcionará como oscilador. O valor desse capacitor "externo" poderá variar dentro de uma faixa muito ampla... Por exemplo: capacitores disco cerâmicos, ou de poliéster, na faixa de .001 μF a .1 μF, farão com que o alto-falante emita um som, cuja freqüência será inversamente proporcional ao valor de capacitância acoplado (maior a capacitância, menor a freqüência, e vice-versa...).

Se, por outro lado, for acoplado um eletrolítico (entre 4,7 μF e 100 μF), ouvir-se-á, no alto-falante, um "tóc... tóc...", cuja velocidade também será inversamente proporcional à capacitância conetada aos pontos A e B (capacitores mais altos, "tóc... tóc..." mais lento, e vice versa...).

- Acoplando-se aos pontos A e C um pequeno conjunto formado por um alto-falante e um transformador de saída para transístores (falante ligado aos terminais do *secundário* do transformador, e terminais do *primário* ligados aos pontos A e C), o MULTI-CIRCUITO funcionará como um pequeno amplificador (servindo o alto-falante "externo" como microfone...).
- Um outro "sub-sistema", formado

por uma bobina (80 a 100 espiras de fio 24 ou 26, enroladas sobre um bastão de ferrite), um *trimmer* e um diodo de germânio (1N60, 1N66 ou AA119, por exemplo) pode ser conetado aos pontos A e C, fazendo com que o MULTI-CIRCUITO passe a funcionar como um radinho de Ondas Médias. Em circuitos desse tipo, é necessária uma antena relativamente longa (de 5 a 10 metros de fio), estendida em um ponto bem elevado, para bom rendimento na captação das estações. A sintonia ("procura" das estações) é feita através do *trimmer* que, se o hobbysta quiser "sofisticar" um pouco mais a "coisa", poderá ser substituído por um capacitor variável miniatura.

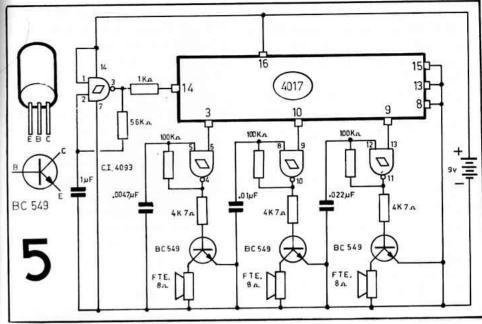
- Passando agora ao desenho 3, acoplando-se um módulo externo formado por um foto-transístor (TIL78, por exemplo), um capacitor (valor típico .01 μF), e um resistor, cujo valor poderá estar na faixa de 1KΩ a 10KΩ, o MULTI-CIRCUITO se transforma num oscilador controlado pela luz. Isso quer dizer que a freqüência do som emitido pelo alto-falante, dependerá, diretamente, da intensidade da iluminação que recaia sobre o foto-transístor (mais luz, som mais *agudo*...).
- Se o hobbysta pretende ter controle sobre a freqüência de oscilação, com um potenciômetro, através de cuja atuação possa ser escolhido o "timbre" do som emitido pelo MULTI-CIRCUITO, basta acoplar aos pontos A e B o conjunto sugerido (potenciômetro de 47KΩ em série com um capacitor – disco ce-

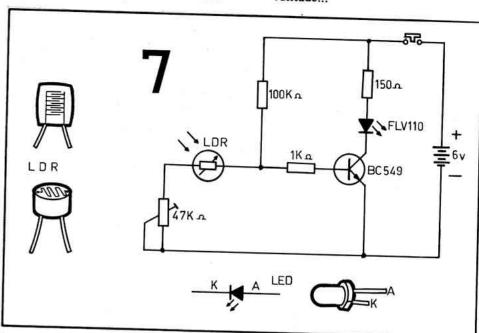
râmico ou poliéster — de .01μF). Através do ajuste do potenciômetro, pode-se obter sons de várias freqüências, continuamente controláveis. Os valores dos componentes não são críticos, podendo ser alterados, para que a faixa de freqüências obteníveis se desloque "para cima" ou "para baixo", à vontade...

- Se for acoplado, aos pontos A e B, um capacitor eletrolítico (de 4,7μF a 100μF é uma boa faixa...) e um LED entre os pontos B e C (terminal de *anodo* do LED ao ponto B e terminal de *catodo* ao ponto C), o MULTI-CIRCUITO fará com que o LED emita uma série de piscadas, continuamente, cuja velocidade será inversamente proporcional ao valor de capacitância acoplado aos pontos A e B. Nesse tipo de brincadeira, há que se prestar atenção às "posições" dos componentes externos (capacitor e LED), pois as suas ligações são polarizadas (não podem ser invertidas). Também não se recomenda utilizar voltagens de alimentação para o MULTI-CIRCUITO, nessa aplicação experimental, *superiores* a 3 volts, para não causar danos ao LED. Eventualmente ainda, nessa experiência, o alto-falante original do MULTI-CIRCUITO poderá ser simplesmente retirado, sem que isso interfira no funcionamento...

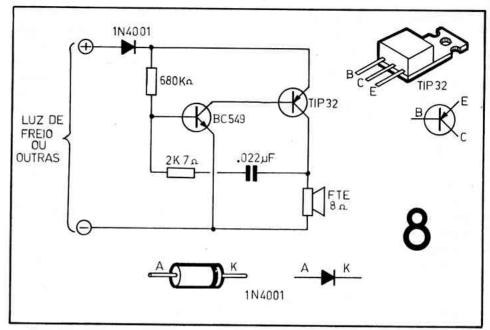
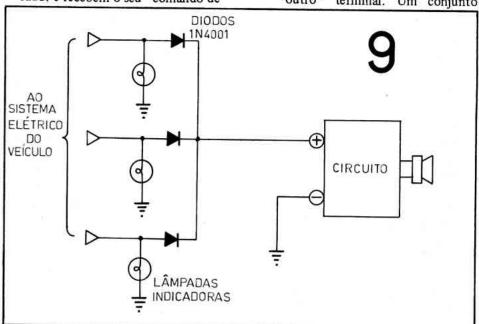
---

2 — O Érico mandou uma verdadeira "pá" de circuitos, todos eles muito bem imaginados, e cujas experimentações acreditamos muito válidas, para toda a turma. Vamos vê-los, isoladamente:

– O desenho 4 mostra um circuito simples e interessante, inspirado no ELETROSCÓPIO C.MOS (Vol. 17) e no artigo O INTEGRADO C.MOS 4017 E SUAS APLICAÇÕES (Vol. 26). "Conjugando" as duas idéias, o Érico realizou o que pode ser chamado de "SEGUIDOR PISCADOR". Ao aproximar a "antena" (5 a 10 cm. de fio isolado grosso), de um cabo que esteja sendo percorrido pela C.A. domiciliar, o LED do circuito começará a piscar rapidamente (cerca de 6 vezes por segundo), gerando um "aviso visual" muito interessante. Também se você tocar com um dedo a ponta (sem isolação) da "antena", o efeito deverá ser o mesmo, pois o seu corpo agirá como uma "extensão" da antena, captando o campo de *60Hz* existentes em todo ambiente cujas paredes estejam "cheias"de conduítes e fios percorridos por C.A. Ainda no desenho 4 é mostrado um sistema que permite o controle ou ajuste da sensibilidade do circuito bolado pelo Érico, com o acréscimo de um potenciômetro (ou "trim-pot" de 470KΩ). Atuando sobre tal controle, fica bem mais fácil encontrar-se o "ponto" de funcionamento mais sensível do circuito. O ajuste também serve para, quando necessário, *reduzir* a sensibilidade de "entrada" do circuito que, dependendo da intensidade do "campo de 60 Hz", pode ser até um pouco exagerada, em determinadas circunstâncias...

– No desenho 5, outra idéia do Érico, também baseada no inteligente aproveitamento do 4017, auxiliado pelo versátil "companheiro" que é

o 4093 (ambos da linha C.MOS). O circuito é de um multi-gerador de sinais sonoros (seqüenciados), que pode ser chamado, muito propriamente, de BIP-BAP-BOP, isto porque produz, em seqüência auto-

mática, três pulsos sonoros de diferentes freqüências! O efeito é bem diferente, podendo ser aproveitado em jogos ou sinalizações acústicas diversas. Inclusive, como cada um dos três sinais tem o seu sistema independente de amplificação, nada impede que os alto-falantes (também individuais, um para o BIP, um para o BAP e um para o BOP...) sejam instalados em locais diferentes e distantes entre si, gerando uma espécie de sistema de chamada "personalizado". Entretanto, se o hobbysta preferir economizar, poderá recorrer à idéia mostrada no desenho 6, com a qual será possível enviar os três sinais distintos a um só alto-falante, através de um único transístor, também (economiza-se, além disso, mais dois resistores de 4K7Ω). São necessários três diodos "extras", porém o seu custo é relativamente baixo, em relação aos outros componentes eliminados. Voltando ao desenho 5, se o hobbysta pretender alterar a velocidade e a duração dos BIPs, BAPs e BOPs, poderá fazê-lo mexendo no valor do resistor de 56KΩ (entre os pinos 2 e 3 do 4093) e/ou do capacitor de 1µF (entre o pino 2 do 4093 e a linha do *negativo* da alimentação). Valores mais altos em ambos esses componentes, acarretarão um seqüenciamento mais "cadenciado", e "pulsos" sonoros mais "duradouros". O circuito, como um todo, "aceita" muitas e muitas experimentações e alterações, ficando ao critério do hobbysta e da sua mente cheia de "minhocas eletrônicas", inventar e experimentar à vontade...

– No desenho 7, o Érico mostra um circuito simples e – segundo ele – de funcionamento garantido, como fotômetro, servindo para indicar a necessidade do uso do "flash" em máquinas fotográficas simples (tipo "Instamatic" ou semelhantes...) que, normalmente, não são dotadas desse tipo de sofisticação ou da trava por insuficiência de luz... A única *complicaçãozinha* é que o circuito necessita de uma calibração (feita através do "trim-pot" de 47KΩ), que deverá ser executada por comparação com um fotômetro "real" (emprestado de um amigo que "curta" fotografia, por breves momentos...) ou até com uma câmara mais sofisticada. Através da correta calibração e ajuste, o circuito indicará, pelo acendimento do LED, a necessidade de se usar "flash" (caso em que, obviamente, a luminosidade estará baixa demais para uma boa foto "ao natural"...). Se o hobbysta (principalmente os fotógrafos amadores), for bem caprichoso, o circuito poderá ser colocado numa caixinha *bem pequena* (usando, na alimentação, pilhas miniatura, do tipo normalmente empregado em equipamentos fotográficos...), de modo que a "coisa" toda não ultrapasse o tamanho normal de um fotômetro de mão. O LDR deverá ficar posicionado em frente a um pequeno furo na caixa, de modo que o conjunto possa ser confortavelmente apontado para a área ou tema que se deseja fotografar, e para que a análise das condições de iluminação seja feita de maneira razoavelmente "direcional". O comando da alimentação por um "push-buttom" também é muito conveniente, pois possibilita grande economia de pilhas (ou micro-baterias), já que apenas estarão ligadas quando o operador pressionar o interruptor, no momento da medição luminosa.

– No desenho 8, outro circuito do Érico, este para uso "automotivo". Trata-se de um oscilador simples, dimensionado para funcionar com os 12 volts presentes no sistema elétrico da maioria dos veículos (embora, segundo o Érico, também opere sob 6 volts). Destina-se, basicamente, a acrescentar um "aviso sonoro" paralelo às advertências visuais dadas pelas diversas lâmpadas indicadoras existentes nos painéis dos carros ou motos. Os pontos marcados com (+) e (-) devem, simplesmente, serem ligados aos próprios terminais da lâmpada que se deseje "monitorar acusticamente" (luz de freio, luz de pisca, luz do óleo, etc.). A presença do diodo evita problemas de inversão (já que a maioria dos circuitos "internos" dos veículos, costuma apresentar uma profusão de fios e de cabagens, que pode "embananar" o instalador...). Se o circuito for ligado invertido, simplesmente *não* funcionará, porém o diodo 1N4001 evitará que ocorram danos, tanto aos componentes, quanto ao próprio sistema elétrico do veículo... Através do "truque" mostrado no desenho 9, o circuito poderá monitorar, simultaneamente, mais de uma lâmpada indicadora ou de

advertência, desde que todas tenham um "lado" normalmente aterrado, e recebem o seu "comando de acendimento" através da aplicação dos 12 volts *positivos* ao seu "outro" terminal. Um conjunto

"extra" de diodos 1N4001 será necessário, um para cada lâmpada, para que não ocorram problemas nos circuitos de acionamento do veículo. No exemplo mostrado, *qualquer* das três lâmpadas que acenda fará com que o circuito emita o seu sinal sonoro, aumentando a segurança e a utilidade da monitoração.

• • •

NOTA FINAL – Como todos que seguem o CURTO-CIRCUITO já sabem, as idéias aqui mostradas a título de informação e intercâmbio, *não recebendo* testes mais profundos por parte da revista. Contudo, todas as idéias apresentadas pelo Clodogil e pelo Érico nos parecem boas, a princípio, valendo a pena a experimentação e a tentativa, por parte da turma. Nada impede, inclusive, que os leitores realizem aperfeiçoamentos ou melhorias nos circuitos básicos propostos pelos dois colegas. É dessa participação, dessa troca de informações, dos erros e acertos que possam surgir, que "vive" o nosso CURTO-CIRCUITO... (Não é essa a própria "alma" do hobby eletrônico...?).

ATENÇÃO – ATENÇÃO – ATENÇÃO

CHEGOU O "VAREJÃO" ...

FINALMENTE *SEIKIT* LANÇA O QUE TODOS ESTAVAM ESPERANDO ANSIOSAMENTE! AGORA VOCÊ PODE COMPRAR, PELO REEMBOLSO, COMPONENTES AVULSOS! ■ *VAREJÃO* DE COMPONENTES E PEÇAS PELO REEMBOLSO! ESCREVA PARA O ENDEREÇO ABAIXO, SOLICITANDO CATÁLOGO DE ITENS, PREÇOS E CONDIÇÕES:

É IMPORTANTE ANOTAR ASSIM NO ENVELOPE:

AO "VAREJÃO" SEIKIT
CAIXA POSTAL Nº 59.025
CEP Nº 02099 – SÃO PAULO – SP

▶ PELA VOLTA DO CORREIO, VOCÊ RECEBERÁ A LISTA DE ITENS DISPONÍVEIS, COM OS RESPECTIVOS PREÇOS E CONDIÇÕES DE ATENDIMENTO, ACOMPANHADA DE UM "QUADRO DE SOLICITAÇÕES" PARA VOCÊ PREENCHER!

VOCÊ É QUEM FAZ A SUA LISTA DE COMPRA!

▶ TRANSÍSTORES, INTEGRADOS, TRANSFORMADORES, MICROFONES, RELÊS, DIODOS, CAPACITORES, RESISTORES, LEDS, FOTO-TRANSÍSTORES, ALTO-FALANTES, LÂMPADAS, "PLUGUES", "JAQUES", MILIAMPERÍMETROS, CAIXAS P/MONTAGENS! *TUDO*, ENFIM, QUE VOCÊ PRECISA E QUER, O *VAREJÃO SEIKIT* TEM (E ENVIA DIRETAMENTE A VOCÊ, EM QUALQUER PONTO DO BRASIL, PELO REEMBOLSO POSTAL! COMPONENTES PRÉ-TESTADOS E GARANTIDOS!

▶ SOLICITE, HOJE MESMO, O CATÁLOGO DE ITENS! OS PREÇOS E CONDIÇÕES SÃO ESPECIAIS PARA *VOCÊ*, NOSSO "CLIENTE PREFERENCIAL"! APROVEITE ESSA OPORTUNIDADE ÚNICA!

▶ VOCÊ É QUEM FAZ A SUA LISTA DE COMPRA! CONDIÇÕES ESPECIALÍSSIMAS DE PREÇOS PARA *VOCÊ*, QUE TEM LOJA DE COMPONENTES AÍ NA SUA CIDADE! ESCREVA-NOS COM A MÁXIMA URGÊNCIA, PARA GARANTIR A MÁXIMA RAPIDEZ NO ATENDIMENTO!

▶ OFERTAS VÁLIDAS ATÉ 30/09/83

...E CONTINUA O SUCESSO DOS KITS

PELO REEMBOLSO POSTAL, VOCÊ RECEBE EM SUA CASA, POR BAIXO PREÇO, KITS DOS PROJETOS PUBLICADOS EM

DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA®

PARA MONTAR, APRENDER E SE DIVERTIR!

CONDIÇÕES DE ATENDIMENTO

- O correto preenchimento do cupom e do quadro de solicitação de KITS contido neste CADERNO SEIKIT é imprescindível para perfeito atendimento! Escreva o seu nome, endereço, CEP, nome ou número da Agência de Correio mais próxima da sua residência, etc., da maneira mais clara possível (datilografado ou em letra de forma). Se tiver telefone, não esqueça de anotar o número no espaço próprio. Todas essas informações são importantes para aperfeiçoar e agilizar o atendimento!
- Os pedidos serão atendidos num *prazo médio* de 30 dias, *a contar da data de recebimento dos mesmos*. Entretanto, eventuais faltas de componentes no mercado poderão acarretar dilatação nesse prazo de atendimento.
- Observe sempre com cuidado as *datas de validade* dos preços, ofertas, brindes, etc. Após as datas indicadas, *os preços poderão ser alterados sem prévio aviso*, e as promoções e brindes poderão ser anulados ou modificados, a nosso critério.

▶ TODO CUPOM CONTENDO PEDIDOS DE 3 (TRÊS) KITS OU MAIS, RECEBERÁ UM DESCONTO AUTOMÁTICO DE 10% (DEZ POR CENTO) SOBRE O VALOR TOTAL DA COMPRA! FAVOR ANOTAR O DESCONTO NO CAMPO PRÓPRIO DO CUPOM, QUANDO FOR O CASO.

CADERNO SEIKIT

OLHA O "DESCONTÃO"!

veja cupom na pág. 5 peça hoje! ▶

▶ SE VOCÊ OPTAR POR ENVIAR UM *CHEQUE VISADO* OU *VALE POSTAL* (ATENÇÃO: À FAVOR DE *SEIKIT* – AGÊNCIA MIGUEL MENTEM – CEP 02099 – SÃO PAULO – SP – CAIXA POSTAL Nº 59.025), RECEBERÁ UM DESCONTO *EXTRA* (ALÉM DOS 10% PARA OS PEDIDOS DE MAIS DE TRÊS KITS...) DE 15% (QUINZE POR CENTO)! FAVOR, SE FOR O CASO, ANOTAR O DESCONTO NO CAMPO PRÓPRIO DO CUPOM.

- Se o espaço do cupom for insuficiente para o seu pedido, faça uma "continuação" em folha à parte, mas SEMPRE anexando o cupom preenchido, para efeito de cadastro. Pedidos incorretamente preenchidos ou desacompanhados do cupom, serão *automaticamente cancelados.*
- Esteja sempre atento aos sensacionais brindes e promoções especiais (*bem como aos períodos das suas validades*). Assinale o campo próprio no cupom, sempre que tiver direito a tais brindes ou promoções. O *NÃO ASSINALAMENTO* IMPLICARÁ NA *AUTOMÁTICA PERDA DO DIREITO* SOBRE TAIS BRINDES OU PROMOÇÕES.
- O seu pedido *não* chegará às nossas mãos se não for corretamente endereçado à SEIKIT (observe o endereço na página do CUPOM).

▶ É IMPORTANTE anotar com um "X" (no quadrinho próprio do cupom), *se você já fez alguma compra anterior da SEIKIT!* Isso contribuirá para um atendimento ainda mais rápido!

▶ ATENÇÃO: *NÃO* ATENDEMOS PEDIDOS POR TELEFONE – *NÃO* FORNECEMOS *KITS* DE PROJETOS QUE NÃO CONSTEM DA LISTA DO PRESENTE ENCARTE E *NÃO* ACEITAMOS PEDIDOS DE PEÇAS OU COMPONENTES AVULSOS ATRAVÉS DO CUPOM DESTINADO AOS KITS – *NÃO* VENDEMOS A VAREJO, NEM MANTEMOS ATENDIMENTO DIRETO, "DE BALCÃO" – OBSERVEM ATENTAMENTE AS "CONDIÇÕES DE ATENDIMENTO" CONSTANTES DO PRESENTE ANÚNCIO, ANTES DE EFETUAR QUALQUER TIPO DE PEDIDO OU CONSULTA!

- Atendemos *APENAS DENTRO DAS CONDIÇÕES AQUI ESTABELECIDAS*. Qualquer outra forma de solicitação dos pedidos *não* receberá garantias de atendimento.

ATENÇÃO: Os KITS dos projetos publicados constituem uma iniciativa *exclusiva* (nenhum outro fornecedor está autorizado, pelos detentores do *copyright* e dos *direitos industriais de patente*, a fornecer KITS) da SEIKIT (nome fantasia de FMA – COMPONENTES ELETRÔNICOS INDUSTRIAIS LTDA.), *não havendo vínculo direto* (salvo publicitário) entre esse empreendimento e a Editora de DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA. Assim, a SEIKIT *não assume* responsabilidades quanto à correção dos artigos de DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA, bem como a Editora de DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA *não assume* responsabilidades sobre a perfeição dos KITS.

ATENÇÃO

ATENÇÃO: Se a sua encomenda for devolvida sem motivo lógico (mercadoria visivelmente danificada ou embalagem flagrantemente violada, quando da *sua vistoria ao recebê-la* no CORREIO...), após a agência dos CORREIOS ter lhe enviado os avisos regulamentares de chegada, *seu nome será definitivamente cancelado do cadastro da SEIKIT, impossibilitando-o de realizar qualquer outra compra futura, seja de KIT, seja de PACOTE/LIÇÃO, seja através do "VAREJÃO" SEIKIT*, cujas informações são cruzadas por computador, no benefício dos clientes "autênticos"...

AVISOS IMPORTANTES

IMPORTANTE: a citação do número do seu R.G. (carteira de identidade) ou de outro documento de identificação, no CUPOM, é INDISPENSÁVEL, tanto para o nosso controle, quanto para a sua própria segurança, já que *você apenas poderá retirar a sua encomenda* no CORREIO, assim que chegar (e que você for devidamente avisado...), contra a apresentação desse documento de identidade!

ATENÇÃO CLIENTES: SALVO INDICAÇÃO EM CONTRÁRIO, AS CAIXAS (QUANDO FIZEREM PARTE DOS *KITS*) SERÃO FORNECIDAS *SEM* FURAÇÃO OU MARCAÇÃO. O MATERIAL CONSTANTE DOS *KITS* É, BASICAMENTE, *APENAS* O RELACIONADO NO ITEM *"LISTA DE PEÇAS"* DO ARTIGO DE *DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA* QUE DESCREVEU A MONTAGEM. *NÃO É FORNECIDO*, JUNTO COM OS KITS, NENHUM TIPO DE MANUAL, ESQUEMA, OU OUTRAS INSTRUÇÕES IMPRESSAS, JÁ QUE AS INSTRUÇÕES PARA A MONTAGEM SÃO AS QUE CONSTAM DO PRÓPRIO ARTIGO DE *DIVIRTA-SE COM A ELETRÔNICA* REFERENTE AO PROJETO, CUJO TEOR DEVE SER CONSULTADO PELO CLIENTE AO EXECUTAR A MONTAGEM...

ATENÇÃO: ofertas válidas até 30-09-83 ▶ PEÇA HOJE!

(A presente lista de ofertas mostra: (A) o *número* de KIT, (B) o *nome* do KIT, com informações sobre o mesmo e o Vol. de DCE em que saiu a instrução para a montagem e (C) o *preço* do KIT. Favor preencher o cupom com os dados *corretamente* transcritos.)

KIT	Preço
011 - INTERCOMUNICADOR (Vol. 1)	Cr$ 5.300,00
014 - DETETOR DE MENTIRAS (Vol. 4)	Cr$ 4.650,00
024 - PROVADOR AUTOMÁTICO DE TRANSÍSTORES E DIODOS (Vol. 4)	Cr$ 3.800,00
016 - MICROFONE SEM FIO (Vol. 6)	Cr$ 3.700,00
017 - GALO ELETRÔNICO (Vol. 6)	Cr$ 2.200,00
028 - CAMPO MINADO - sem caixa (Vol. 8)	Cr$ 3.900,00
049 - TESTE RÁPIDO PARA DIODOS E LEDS (Vol. 9)	Cr$ 2.800,00
059 - BI-JOGO (Vol. 9)	Cr$ 5.500,00
069 - PIRADONA - MÁQUINA DE SONS - sem caixa (Vol. 9)	Cr$ 4.400,00
0110 - PACOTÃO DE CIRCUITOS INTEGRADOS - oferta - ver lista de peças em outra parte deste *Encarte Seikit*	Cr$ 5.500,00
0210 - PACOTÃO DE TRANSÍSTORES - oferta - ver lista de peças em outra parte deste *Encarte Seikit*	Cr$ 6.200,00

continua ▷

CHEGOU O VAREJÃO (ver pág. 1

CADERNO SEIKIT

veja cupom na pág. 5 peça hoje! ▶

(continuação)

- 0310 - PACOTÃO DE LEDS E DIODOS - oferta - ver lista de peças em outra parte deste *Encarte Seikit* ..... Cr$ 4.200,00
- 0410 - PACOTÃO DE RESISTORES E CAPACITORES - oferta - ver lista de peças em outra parte deste *Encarte Seikit* ..... Cr$ 6.400,00
- 0510 - PACOTÃO DE IMPLEMENTOS DIVERSOS - oferta - ver lista de peças em outra parte deste *Encarte Seikit* ..... Cr$ 14.600,00
- 0610 - LUZ NOTURNA AUTOMÁTICA - sem caixa (Vol. 10) ..... Cr$ 2.500,00
- 0710 - SIRENE 2 TRANSÍSTORES - sem alto-falante - placa grátis na capa (Vol. 10) ..... Cr$ 2.400,00
- 0810 - VOZ DE ROBÔ (Vol. 10) ..... Cr$ 3.900,00
- 0910 - FONTE REGULÁVEL (Vol. 10) ..... Cr$ 4.400,00
- 1010 - EFEITO RÍTMICO SEQÜENCIAL - sem caixa (Vol. 10) ..... Cr$ 4.300,00
- 0111 - MICROAMP - ESCUTA SECRETA - APARELHO DE SURDEZ (Vol. 11) ..... Cr$ 2.550,00
- 0211 - FET-MIXER (Vol. 11) ..... Cr$ 2.300,00
- 0213 - SIRENE DE POLÍCIA - sem alto-falante (Vol. 13) ..... Cr$ 2.400,00
- 0513 - VOLTÍMETRO DIGITAL P/AUTOMÓVEL - sem caixa (Vol. 13) ..... Cr$ 2.200,00
- 0314 - PALPITEIRO DA LOTO - sem caixa (Vol. 14) ..... Cr$ 3.950,00
- 0414 - FILTRO DE RUÍDOS (Vol. 14) ..... Cr$ 3.100,00
- 0115 - RELÓGIO DESPERTADOR DIGITAL - completo - c/a caixa específica p/o módulo (Vol. 15) ..... Cr$ 21.800,00
- 0215 - INJETOR/SEGUIDOR DE SINAIS (Vol. 15) ..... Cr$ 3.300,00
- 0315 - SUPERAGUDO P/GUITARRA - sem caixa (Vol. 15) ..... Cr$ 2.300,00
- 0515 - GAVETEIRO MODULADO AMPLIÁVEL - oferta - ver descrição em outra parte deste *Encarte Seikit* ..... Cr$ 7.500,00
- 0116 - MULTI-CHAVE ELETRÔNICA - sem caixa - apenas os componentes eletrônicos básicos (Vol. 16) ..... Cr$ 2.400,00
- 0216 - DISTORCEDOR P/GUITARRA - sem caixa (Vol. 16) ..... Cr$ 3.500,00
- 0316 - MATA-ZEBRA ELETRÔNICO (PALPITEIRO P/A LOTECA) - com caixa (Vol. 16) ..... Cr$ 2.500,00
- 0416 - ESTÉREO RÍTMICA - kit *completíssimo*, incluindo painel e circuito impresso (Vol. 16) ..... Cr$ 2.350,00
- 0516 - ESTROBO-PONTO - sem caixa (Vol. 16) ..... Cr$ 5.900,00
- 0716 - TEMPORIZADOR AJUSTÁVEL - completo, c/caixa (Vol. 16) ..... Cr$ 5.800,00
- 0117 - CONTROLE REMOTO SÔNICO PARA BRINQUEDOS - toda a parte eletrônica, *incluindo* o micro-motor - sem caixa e sem o brinquedo (Vol. 17) ..... Cr$ 7.500,00
- 0217 - VIBRATO P/GUITARRA - toda a parte eletrônica, *incluindo* o "push-botton" pesado - sem caixa (Vol. 17) ..... Cr$ 3.600,00
- 0317 - MÓDULO AMPLIFICADOR DE POTÊNCIA - sem caixa - *incluindo projetor de som específico para uso automotivo, à prova d'água* - placa grátis na capa (Vol. 17) ..... Cr$ 3.700,00
- 0417 - VOLUTOM - kit *completíssimo*, incluindo caixa metálica com *design* específico, *knobs*, etc. (Vol. 17) ..... Cr$ 4.400,00
- 0318 - AUTOWATT - 40 WATTS ESTÉREO P/O CARRO - kit *completíssimo*, com caixa específica (Vol. 18) ..... Cr$ 11.320,00
- 0418 - MALUCONA - SINTETIZADOR DE SONS - c/caixa e alto-falante - não incluídos os materiais para o módulo de super-potência (Vol. 18) ..... Cr$ 7.100,00
- 0319 - ESTEREOMATIC - completo, c/caixa (Vol. 19) ..... Cr$ 3.400,00

continua ▷

- 0120 - TRI-ÁUDIO - completo, c/caixa (Vol. 20) ..... Cr$ 3.900,00
- 0320 - BI-PISCA - completo, c/caixa - sem as lâmpadas (Vol. 20) ..... Cr$ 4.900,00
- 0520 - LED-METER - sem caixa - placa grátis na capa - LEDs redondos ou quadrados, à critério da SEIKIT (Vol. 20) ..... Cr$ 6.900,00
- 0620 - CONTROLUX - sem caixa (Vol. 20) ..... Cr$ 2.600,00
- 0121 - OVOMATIC - completo, c/caixa (Vol. 21) ..... Cr$ 2.700,00
- 0221 - PRATI-GUITAR - sem caixa (Vol. 21) ..... Cr$ 2.100,00
- 0321 - PORTALARM - completo, c/caixa (Vol. 21) ..... Cr$ 3.500,00
- 0421 - D-D-BLOK - completo, c/caixa (Vol. 21) ..... Cr$ 2.500,00
- 0621 - AMPLI-BOX - placa grátis na capa - Kit *completíssimo*, incluindo caixa acústica, alto-falante, etc. (Vol. 21) ..... Cr$ 11.900,00
- 0122 - MOTO-PROTECTOR - completo, c/caixa e material para a confecção do sensor de movimento - inclui a placa específica de circuito impresso (Vol. 22) ..... Cr$ 3.900,00
- 0222 - MÓDULO MA-1023-A - apenas o módulo (Vol. 22) ..... Cr$ 16.800,00
- 0322 - SENSINIVEL - completo, c/caixa e material para a confecção dos sensores (Vol. 22) ..... Cr$ 4.400,00
- 0422 - REPETIDOR P/GUITARRA - sem caixa - inclui conjunto de plugues de entrada/saída (Vol. 22) ..... Cr$ 3.350,00
- 0622 - ELIMINADOR DE BATERIA DE 9 VOLTS - placa grátis na capa - completo, c/caixa e plugue (Vol. 22) ..... Cr$ 3.400,00
- 0123 - MINI-ESTÉREO - *completíssimo*, c/caixa e placa específica de circuito impresso (Vol. 23) ..... Cr$ 7.900,00
- 0223 - ANIMATRON (DESENHO ANIMADO ELETRÔNICO) - completo, c/caixa e LEDs especiais (Vol. 23) ..... Cr$ 11.000,00
- 0323 - ISCA ELETRÔNICA - completo, c/caixa (Vol. 23) ..... Cr$ 2.500,00
- 0423 - TRANSITESTE - completo, c/caixa (Vol. 23) ..... Cr$ 2.800,00
- 0523 - LABIRINTO - completo, c/caixa - incluindo plugues externos, ponta de prova e material para a confecção do "labirinto" (Vol. 23) ..... Cr$ 6.100,00
- 0224 - LUZ-FANTASMA - kit *completíssimo*, incluindo caixa e placa de circuito impresso (grátis na capa) (Vol. 24) ..... Cr$ 3.100,00
- 0324 - TERMÔMETRO ELETRÔNICO - completo, c/caixa (Vol. 24) ..... Cr$ 8.750,00
- 0424 - AMPLIFICADOR DE BANCADA - completo, incluindo caixa acústica especial, de madeira, e alto-falante de 6 polegadas, ímã médio (Vol. 24) ..... Cr$ 6.800,00
- 0524 - MINI-OHM - completo, c/caixa (não é fornecida a escala frontal, que deve ser confeccionada pelo hobbysta) (Vol. 24) ..... Cr$ 4.500,00
- 0624 - BUZINA AMERICANA - *completíssimo*, incluindo placa de circuito impresso específica, alto-falante especial à prova d'água p/uso automotivo, etc. (Vol. 24) ..... Cr$ 4.800,00
- 0125 - LIVRO CHOCANTE - toda a parte eletrônica, incluindo o material p/confecção do interruptor automático - sem o livro (Vol. 25) ..... Cr$ 2.300,00
- 0225 - MULTI-FLASH - sem a caixa - placa grátis na capa (Vol. 25) ..... Cr$ 2.750,00
- 0325 - CHAVE MAGNÉTICA - toda a parte eletrônica, incluindo o ímã permanente - sem caixa (Vol. 25) ..... Cr$ 4.950,00
- 0425 - MINI-SOM - sem caixa - incluindo material (lâminas) para confecção do teclado (Vol. 25) ..... Cr$ 3.450,00
- 0525 - FOTO-ACIONADOR - toda a parte eletrônica, incluindo caixa p/bloco circuital básico (Vol. 25) ..... Cr$ 3.300,00
- 0126 - REPEFONE - completo, c/caixa (Vol. 26) ..... Cr$ 5.200,00

- 0226 - MONITOR DE BATERIA - placa grátis na capa - sem a caixa (Vol. 26) ..... Cr$ 2.100,00
- 0326 - PROLONGADOR ("SUSTAINER") P/GUITARRA - completo - sem caixa (Vol. 26) ..... Cr$ 2.950,00
- 0426 - ECONOSOM - completo, c/caixa (Vol. 26) ..... Cr$ 3.450,00
- 0526 - EFEITO SEQÜENCIAL AJUSTÁVEL (APLICAÇÃO PRÁTICA DO C. I. 4017) - completo, sem caixa (Vol. 26) ..... Cr$ 3.600,00
- 0127 - FAÍSCA (IGNIÇÃO ELETRÔNICA) - *kit completíssimo*, incluindo caixa e chave "pesada" de 2 polos x 2 posições (Vol. 27) ..... Cr$ 15.600,00
- 0227 - OSCILUX - com caixa - placa grátis na capa (Vol. 27) ..... Cr$ 3.950,00
- 0327 - MUSIKIM (circuito básico da caixinha de música, incluindo a placa de circuito impresso, com *lay-out* específico) (Vol. 27) ..... Cr$ 7.850,00
- 0327A - MUSIKIM MONTADO (completo, testado, sem caixa) (Vol. 27) ..... Cr$ 8.050,00
- 0327B - MUSIKIM MAIS OS DOIS CIRCUITOS COMPLEMENTARES (AMPLIFICADOR DE POTÊNCIA E TEMPORIZADOR), incluindo todas as placas de Circuito Impresso, com *lay-outs* específicos (completíssimo) (Vol. 27) ..... Cr$ 13.550,00

KITS DE SETEMBRO! ◀◀◀

- 0130 - GUERRA GALÁCTICA (EFEITOS SONOROS DE FICÇÃO CIENTÍFICA) - *completíssimo*, incluindo placa de Circuito Impresso específica, caixa, alto-falante, etc. (Vol. 30) ..... Cr$ 11.800,00
- 0230 - VAGALUX (VAGALUME ELETRÔNICO) - completo, com caixa (Vol. 30) ..... Cr$ 4.200,00
- 0330 - PROTE-PORTA (ALARMA LOCALIZADO) - completo, com caixa, "reed" e ímã (Vol. 30) ..... Cr$ 5.600,00

COMPRE HOJE

- 0427 - BUZINA BRASILEIRA ("CHAMA-MUIÉ") - kit *completíssimo*, incluindo falante especial à prova d'água e placa de Circuito Impresso de *lay-out* específico (Vol. 27) ..... Cr$ 4.500,00
- 0527 - PROTE-CASA (ALARMA RESIDENCIAL ANTI-FURTO) - *completíssimo*, incluindo caixa, placa de Circuito Impresso de *lay-out* específico e mais CINCO CONJUNTOS DE SENSORES (ÍMÃ/REED) ENCAPSULADOS (Vol. 27) ..... Cr$ 26.500,00
- 0128 - NEW-COM - completo, incluindo duas caixas acústicas em madeira, c/falantes médios, placa de Circuito Impresso, etc. (Vol. 28) ..... Cr$ 19.800,00
- 0228 - BUZINA INGLESA - completo, incluindo falante especial à prova d'água, "caneca", placa/padrão, etc. (Vol. 28) ..... Cr$ 5.300,00
- 0328 - MÓDULO DE VOLTÍMETRO DIGITAL - completo, c/caixa, placa específica de Circuito Impresso e LEDs retangulares (Vol. 28) ..... Cr$ 14.400,00
- 0428 - TRANSMISSOR ÓPTICO (1a. PARTE DO TRANSCEPTOR ÓPTICO) - completo, c/caixa, incluindo placa de Circuito Impresso (Brinde da Capa), tubo e lente (Vol. 28) ..... Cr$ 4.850,00
- 0129 - RECEPTOR ÓPTICO (2a. PARTE DO TRANSMISSOR ÓPTICO) completo, c/caixa, incluindo placa de Circuito Impresso (Brinde da Capa), tubo e lente (Vol. 29) ..... Cr$ 5.850,00
- 0229 - AUTO-STROBO - toda a parte Eletrônica, incluindo lâmpada Xenon, garras "Jacaré" pesadas, etc. (*Não* inclui o corpo da lanterna) (Vol. 29) ..... Cr$ 11.800,00
- 0329 - CONTADOR DIGITAL - completo - sem caixa (Vol. 29) ..... Cr$ 10.850,00
- 0429 - UÁ-UÁ - toda a parte Eletrônica, completa. *Não* inclui a caixa e a parte mecânica (Vol. 29) ..... Cr$ 4.650,00

SENSACIONAIS E VALIOSOS BRINDES, VÁLIDOS PARA OS PEDIDOS RECEBIDOS ATÉ 30/09/83 DEVIDAMENTE ACOMPANHADOS DO CUPOM DO *PRESENTE* "CADERNO SEIKIT" (Vol. 30)! PEÇA LOGO! VALIDADE POR TEMPO LIMITADO!
BRINDE A - Na compra de 5 (cinco) kits (ou mais), com exceção dos Pacotões 0110, 0210, 0310, 0410 e 0510, você recebe, inteiramente GRÁTIS, um pacote com 10 TRANSISTORES *PNP* E *NPN*, de uso geral!
BRINDE B - Na compra simultânea dos *cinco* PACOTÕES (ver relação de peças aí adiante), 0110, 0210, 0310, 0410 e 0510, você recebe, inteiramente GRÁTIS, um GAVETEIRO MODULADO AMPLIÁVEL (Kit 0515), no valor de Cr$ 7.500,00!
BRINDE EXTRA - Todo pedido com valor total igual ou superior a Cr$ 37.000,00 (*líquido*, depois de efetuados os eventuais descontos), recebido até 31/08/83, não importando *quais* os kits solicitados, receberá, inteiramente GRÁTIS, tanto o *BRINDE A quanto o BRINDE B*! (Favor, nesse caso, marcar um "X" nos quadrinhos correspondentes a *ambos* os BRINDES, no Cupom).

OFERTAS ESPECIAIS *SEIKIT*, PARA O HOBBYSTA SUPRIR A SUA BANCADA! COMPONENTES PRÉ-TESTADOS! PEÇA AINDA HOJE, POIS OS PREÇOS SÃO POR TEMPO LIMITADO!

KIT Nº 0110 – PACOTÃO DE CIRCUITOS INTEGRADOS – 0110 – Cr$ 5.500,00
2 x 4001 – 2 x 4011 – 1 x 4093 – 1 x 4017 – 2 x 555 – 2 x 741 – Total de 10 peças imprescindíveis para as montagens de DCE!

KIT Nº 0210 – PACOTÃO DE TRANSÍSTORES – 0210 – Cr$ 6.200,00
10 x NPN baixa potência (equivalente BC238) – 10 x PNP baixa potência (equivalente BC307) – 5 x NPN potência (equivalente TIP31) – 5 x PNP potência (equivalente TIP32) – Total de 30 peças utilizáveis em muitos e muitos projetos!

KIT Nº 0310 – PACOTÃO DE LEDS E DIODOS – 0310 – Cr$ 4.200,00
10 LEDs vermelhos – 5 LEDs verdes – 5 LEDs amarelos – 10 diodos 1N4148 ou equivalente – 5 diodos 1N4004 ou equivalente – Total de 35 peças que não podem faltar na sua bancada!

KIT Nº 0410 – PACOTÃO DE RESISTORES E CAPACITORES – 0410 – Cr$ 6.400,00
10 resistores de 1/4 de watt, de cada um dos valores a seguir enumerados: 47R/100R/220R/470R/1K/2K2/4K7/10K/22K/47K/100K/220K/470K/680K/1M/1M5/2M2/3M3/4M7/10M – 10 capacitores de cada um dos valores a seguir enumerados: .01/.047/.1/.47 – 2 capacitores eletrolíticos, para 16 volts, de cada um dos valores a seguir: 4,7µF/10µF/100µF/470µF/1000µF – Total de 250 peças necessárias ao iniciante, hobbysta, estudante ou técnico!

KIT Nº 0510 – PACOTÃO DE IMPLEMENTOS DIVERSOS – 0510 – Cr$ 14.600,00
4 potenciômetros (1K/10K/47K/100K/) – 3 *trim-pots* (10K/47K/100K) – 2 foto-transístores – 2 alto-falantes mini 8 ohms – 2 transformadores (saída e alimentação) 5 lâmpadas Neon – 10 chaves HH mini – 2 *push-bottons* normalmente abertos – 1 relé p/9 volts com 1 contato reversível – 1 TRIAC 400 volts x 6 ampères – 4 plugs "banana" fêmea (vermelhos e pretos) – 4 plugs "banana" macho (vermelhos e pretos) – Total de 40 peças indispensáveis para efetuar as montagens!

KIT Nº 0515 – GAVETEIRO MODULADO AMPLIÁVEL – OFERTÃO EXCLUSIVO "SEIKIT" – 0515 – Cr$ 7.500,00
Contendo 15 gavetas (10 pequenas e 5 médias) em 10 suportes! Totalmente em resina plástica de alto impacto! Acondiciona muitas centenas de componentes! Essencial para uma perfeita acomodação e distribuição das peças na sua bancada!

ATENÇÃO PARA A SENSACIONAL PROMOÇÃO *GAVETEIRO GRÁTIS* (VERIFIQUE EM OUTRA PARTE DESTE "CADERNO SEIKIT") VÁLIDA *APENAS ESTE MÊS*, NA COMPRA DE *TODOS* OS PACOTÕES!

nas menores letrinhas as melhores ofertas COMPRE HOJE os seus PACOTÕES!

ATENÇÃO PARA A SENSACIONAL PROMOÇÃO *GAVETEIRO GRÁTIS* (VERIFIQUE EM OUTRA PARTE DESTE "CADERNO SEIKIT") VÁLIDA *APENAS ESTE MÊS*, NA COMPRA DE *TODOS* OS PACOTÕES!

CHEGOU O "VAREJÃO" (ver pág. 1 do encarte)

CHEGOU O "VAREJÃO" (ver pág. 1 do encarte)

CADERNO SEIKIT

PEÇA SEUS KITS AINDA HOJE E APROVEITE OS SENSACIONAIS DESCONTOS E OFERTAS!

ATENÇÃO ●●●●●●●●●●●●●●●●●●

OS PEDIDOS DE KITS *SOMENTE* SERÃO ATENDIDOS QUANDO ENVIADOS, CORRETAMENTE PREENCHIDOS, PARA:

SEIKIT
CAIXA POSTAL Nº **59.025**
CEP **02099** – SÃO PAULO – SP

ATENÇÃO – ATENÇÃO – ATENÇÃO
novo endereço

PEÇA HOJE MESMO

CUPOM ▷ EM LETRA DE FORMA OU DATILOGRAFADO

Assinale o número do(s) KIT(s) desejado(s), bem como a quantidade e o valor. Não se esqueça de anotar o(s) desconto(s), quando forem válidos.

(Vol. 30)

Nome . . . .
R.G. (ou outro documento) nº . . . .
Endereço . . . . Nº . . . .
Bairro (ou Agência do Correio mais próxima de sua residência) . . . .
. . . .
Cidade . . . . Estado . . . . CEP . . . .
Telefone . . . . (Se você tiver menos de 18 anos de idade, o preenchimento deverá ser feito em nome do responsável)

Favor anotar com um "x" se já comprou anteriormente da "SEIKIT" ▷

KIT Nº	Quant	Nome do KIT	Valor

	Sub Total ▶	
P/3 KITS ou mais ▷	Desconto 10% ▷	
	Sub Total ▶	
Ch. Visado/V. Postal ▷	Desconto 15% ▷	
	Total c/Desconto ▶	
Brinde A ▷	Pacote c/10 transístores – assinale ▷	
Brinde B ▷	Gaveteiro Modulado Ampliável – assinale ▷	

Ao receber, pagarei a importância Total mais as despesas de postagem e embalagem.

Data . . . . Assinatura . . . .

CHEGOU O "VAREJÃO" (ver pág. 1 do encarte– COMPRE HOJE ▲